Herrmann, Emanuel

Prinzipien der wirthschaft

Wien

1873

98-84440-1
MASTER NEGATIVE #

COLUMBIA UNIVERSITY LIBRARIES
PRESERVATION DIVISION

BIBLIOGRAPHIC MICROFORM TARGET

ORIGINAL MATERIAL AS FILMED -- EXISTING BIBLIOGRAPHIC RECORD

Herrmann, Emanuel. 1839-1902.
Prinzipien der wirthschaft.
Wien 1873. O. 12+304p.

TECHNICAL MICROFORM DATA

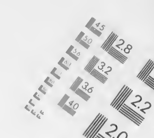
FILM SIZE: 35 mm REDUCTION RATIO: 11:1 IMAGE PLACEMENT: IA (IIA) IB IIB

DATE FILMED: 11/12/98 INITIALS: N.V.

TRACKING #: 33266

FILMED BY PRESERVATION RESOURCES, BETHLEHEM, PA.

PM-MGP
METRIC GENERAL PURPOSE TARGET
PHOTOGRAPHIC



150 mm

100 mm

1.0 1.1 1.25 1.4 1.6 1.8 2.0 2.2 2.5 2.8 3.2 3.6 4.0 4.5 5.0 5.6 6.3

ABCDEFGHIJKLMNOPQRSTUVWXYZ
abcdefghijklmnopqrstuvwxyz1234567890

ABCDEFGHIJKLMNOPQRSTUVWXYZ
abcdefghijklmnopqrstuvwxyz
1234567890

ABCDEFGHIJKLMNOPQRSTUVWXYZ
abcdefghijklmnopqrstuvwxyz
1234567890

1.0 mm 1.5 mm 2.0 mm 2.5 mm

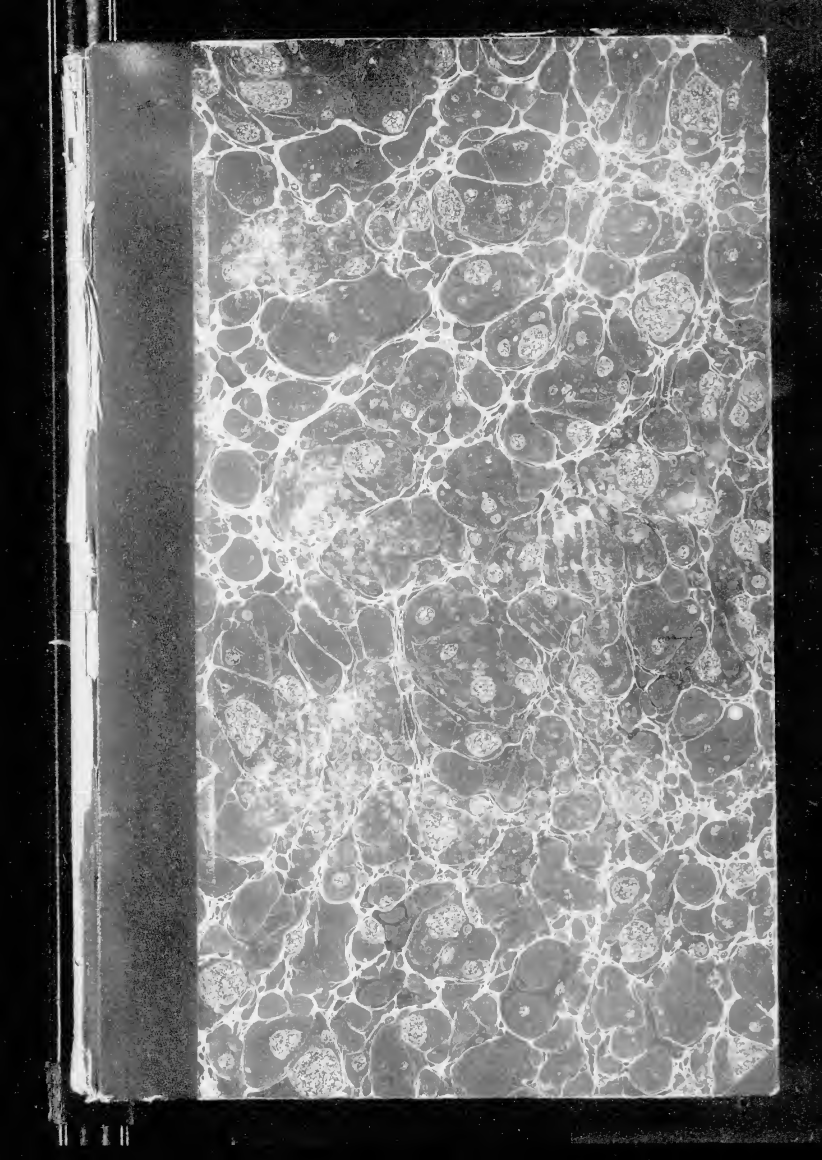
A5

A4

PRECISION℠ RESOLUTION TARGETS



A & P International
612/854-0088 FAX 612/854-0482
8030 Old Cedar Ave. So., Ste. #215
Bloomington, MN 55425



PRINZIPIEN

DER

WIRTHSCHAFT

VON

EMANUEL HERRMANN.

WIEN 1873.
LEHMANN UND WENTZEL.
BUCHHANDLUNG FÜR TECHNIK UND KUNST,
KÄRNTNERSTRASSE 40.

Meinem verehrten Lehrer

und Meister

WILHELM ROSCHER

aus innigster Hochachtung

gewidmet.

Vorwort.

Der rapide Fortschritt des heutigen Gewerbewesens lässt sich zum grössten Theile auf die Fruchtbarkeit der technologischen Hülfswissenschaften zurückführen.

Ganz neue Industriezweige, wie z. B. die Photographie, die Galvanoplastik, die Telegraphie, sind aus den Studien einzelner technologisch und naturwissenschaftlich gebildeter Männer hervorgegangen.

Daher ist es wohl begreiflich, dass die Technologie im Gebiete der Mechanik und Chemie, dass ferner die Maschinenlehre, die Maschinen-, die Wasser-, Strassen- und Hochbaukunde, dass all die andern technologischen Disziplinen specieller Industriezweige von den industriellen Unternehmern und deren hervorragenden Hülfsarbeitern mit Eifer studirt und gepflegt werden.

Der industrielle Betrieb beruht aber nicht allein auf technischem Schaffen, er setzt auch wirthschaftliche Ueberlegung, ja sogar specielle ökonomische Erfindungen voraus. Hier herrscht noch fast allein die Empirie. Und doch wäre auch in dieser Richtung exakte

Erkenntniss und genaue mathematische Berechnung ebenso nothwendig, wie in technologischer Beziehung. Zwar wird dieser wirthschaftliche Theil des industriellen Fortschrittes in technologischen Werken einiger Berücksichtigung gewürdigt, aber er kann dort selbstverständlich nur nebenbei behandelt werden und erscheint in der Darstellung stets mit rein technologischen Erörterungen untermengt.

Da es der Technologie noch selbst an einer tieferen Grundlegung, an einer systematischen Ordnung ihrer Erkenntnisse mangelt — denn die äusserliche Anordnung des Stoffes nach Industriezweigen oder chemischen und mechanischen Hauptmethoden ist ja doch noch keine wissenschaftliche — ist sie auch nicht in der Lage, alles ihr nicht Zugehörige systematisch auszuscheiden.

Die wirthschaftlichen Grundsätze, welche im industriellen Schaffen aller Art in so massgebender Weise und in ungemein detaillirten, den Verhältnissen genau angepassten Methoden zur Geltung kommen, diese Grundsätze, welche die Organisation der Unternehmung wie des Haushaltes allein begründen, haben bisher aber auch in der Nationalökonomie nicht Aufnahme gefunden, sondern werden von dieser als zu fremdem Terrain gehörig betrachtet.

In mehreren berühmten nationalökonomischen Lehrbüchern ist der Satz zu finden: „Die Erkenntniss der im Haushalte und im Innern der Unternehmung vorkommenden Erscheinungen ist Sache der Privatwirthschaftslehre.“ Doch nirgends wird erwähnt, wer diese Privatwirthschaftslehre geschaffen, wer sie geschrieben, wer ihre Gesetze entdeckt, wer ihre Geheimnisse veröffentlicht hat. Der Nationalökonom beruhigt sich eben einfach mit dem Gedanken, dass es nicht seines Amtes sei, jene Erscheinungen zu erforschen, und dass ihm auch nicht die Verpflichtung obliege, darauf zu sehen, dass Andere ihres Amtes walten.

Ausser einigen magern Schriftchen über Haushaltslehre ist nun auch wirklich nichts erschienen, was jener Privatwirthschaftslehre irgendwie als Theil angehören könnte. Denn die in neuester Zeit zahlreich auftauchenden Werke über die „Theorie und Praxis des Geschäftslebens“, über „Gewerkslehre“ u. s. w. behandeln nur die Technik der industriellen oder kaufmännischen Unternehmung und enthalten ausserdem nur einige Bemerkungen aus dem Kreise der allbekannten nationalökonomischen Lehren von der Arbeitstheilung, von Kapital und Rente, vom Arbeitslohn u. s. w.

Hätten die Nationalökonomen sich der Mühe unterzogen, selbst Forschungen im Gebiete der Privatwirthschaftslehre anzustellen, dann wäre ihnen bald klar geworden, dass hier noch Vieles zu entdecken sei, was auch der Nationalökonomie von Nutzen sein kann.

Ja wir möchten sogar die Behauptung aufstellen, dass die grössten Fortschritte, welche die Wissenschaft der Nationalökonomie in neuerer Zeit gemacht hat, gerade in der Entdeckung privatwirthschaftlicher Gesetze bestanden, welche dann verallgemeinert und auf die Gesammtwirthschaft in Anwendung gebracht wurden.

Dies war z. B. hinsichtlich des Gesetzes der Arbeitstheilung, hinsichtlich des Thünen'schen Gesetzes der Fall.

Auch Roscher und Hermann verdanken wir eine Reihe solcher, exakt festgestellter Gesetze.

Jene Schranke, welche Theoretiker so gerne zwischen Volkswirthschaft und Privatwirthschaft ziehen möchten, besteht in der Wirklichkeit nicht. Alle Fortschritte der Privatwirthschaft sind auch Fortschritte der Volkswirthschaft. So ist z. B. der Typus der Circularanordnung und der Modus des turnusartigen Betriebes beim Hofmann'schen Ringofen eine zuerst in der Privatwirthschaft der Ziegelfabriken zur Anwendung gekommene wirthschaftliche Erscheinung. Dieser privatwirthschaftliche Fortschritt aber hat auch eine Verwohlfeilerung und Vermehrung der Ziegel zur Folge, welche auf den Bau der Städte in vielen Theilen Europa's wesentlichen Einfluss nimmt. Der an und für sich ganz unbedeutende Umstand, dass die Kinderspielwaarenerzeuger im böhmischen und sächsischen Erzgebirge die Contouren der Thiere in geschickt profilirten Holzreifen (Ringen) ausdrechseln und diese Reifen erst dann in mehrere Dutzend Thierstücke spalten, befähigt sie, weit billiger zu arbeiten, als alle andern Spielwaarenschnitzer, welche sich aus Unkenntniss dieser wirthschaftlichen Methode nicht bedienen.

Aber nicht allein durch ihre Tragweite haben die privatökonomischen Gesetze Bedeutung für den Nationalökonomen. Die meisten dieser Gesetze gelten auch ebenso für die Gesammt- wie für die Einzelwirthschaft. So gruppiren sich z. B. die Industriezweige eines Landes nach denselben Gesetzen um gewisse Zentren, nach welchen sich im einzelnen Fabrikshofe die verschiedenen

Gebäude, Werksvorrichtungen und Hülfsanstalten an und um einander reihen. Die Arbeitstheilung wird nicht nur innerhalb einer Werkstätte, sondern auch zwischen allen Unternehmungen der Wirthschaft eines Volkes durchgeführt.

Der Unterschied zwischen der Privat- und der Volkswirthschaft ist nur ein äusserlicher Eintheilungsgrund der wissenschaftlichen Arbeit. In das Gebiet der Einzelwirthschaftslehre werden nur jene Untersuchungen übertragen, welche sich auf die einzelnen Unternehmungen oder Haushalte beschränken, während die Gesammtwirthschafts-(Volkswirthschafts-)lehre eigentlich wieder nur allein den Zusammenhang, das Ineinandergreifen aller Unternehmungen und Haushalte, mit einem Worte, den Gesammtorganismus der Wirthschaft zu betrachten hätte.

Die Anatomie der Wirthschaft mag sich in Anatomie der Einzel- und der Gesammtwirthschaft scheiden; die Physiologie der Wirthschaft hingegen wird stets das Einzelne wie das Ganze im Auge behalten müssen.

Dem aufmerksamen Leser möchten wir neben den obigen Beispielen eine Reihe von Daten zu Gemüthe führen, welche sich im Buche fast auf jeder Seite finden, eine Reihe von Daten, welche beweist, dass die Erkenntniss der Gesetze des innern Getriebes der Oekonomie von jeher den wirthschaftlichen Fortschritt begründet hat.

Und da die Wirthschaft die Grundlage der Freiheit des Menschen ist, da sie es ist, welche unser Dasein

erleichtert und versüsst, so dürfte wohl auch das Studium ihrer Gesetze einigen Reiz und Werth besitzen.

Allerdings ist das vorliegende Werk nur ein schwacher und mangelhafter Versuch, dem hohen Ziele der Wissenschaft der allgemeinen, die Privat- wie die Volkswirthschaft umfassenden Wirthschaftslehre durch die Bearbeitung eines Kapitels derselben entgegen zu streben!

Wien, im November 1872.

Emanuel Herrmann.

Inhalt.

EINLEITUNG.

Prinzipien der Wirthschaft.

Die Wirthschaftswissenschaft ist mehr als jede andere Disziplin berufen, unmittelbar auf das praktische Leben Einfluss zu nehmen. Damit sie aber diesen Beruf erfüllen könne, muss sie die Erforschung der Thatsachen und Erscheinungen des wirthschaftlichen Daseins so weit fortsetzen, bis sie zu allgemeinen Regeln, und von diesen aus zu einzelnen obersten Prinzipien gelangt.

Sind aber auch solche Prinzipien wirklich vorhanden? —

Die Untersuchung einiger Fälle aus dem Leben wird uns eine Antwort auf diese Frage ertheilen.

In einer kleinen Nagelschmiede an den Ausläufern der Koralpe in Steiermark werden von einem Meister und zwei bis drei Gesellen täglich ungefähr 5000 Nägel erzeugt. Die Apparate und Werkzeuge bestehen aus einem Schmiedefeuer mit Blasebalg, einigen Ambossen, einem Dutzend Hämmern und ebensovielen Nageleisen. Ein Geselle bringt im Tage für sich allein 2000 Schuhnägel kleinerer und 1500 grösserer Gattung, oder sechs- bis achthundert Scharnägel, oder endlich neunhundert bis eintausend Hufnägel zu Stande. Er braucht zu jedem Nagel zwanzig bis dreissig Streiche. Um z. B. einen Schuhnagel zu schmieden, sind fünfundzwanzig Streiche, darunter fünfzehn Spitzstreiche, zwei bis drei Abfallstreiche und acht bis neun Kopfstreiche nöthig. Da der Geselle Tag für Tag von vier Uhr früh bis sieben Uhr abends arbeitet und dazwischen nur während der Essenszeiten zwei Stunden aussetzt, so bedarf er für jeden der 2000 Schuhnägel dreiundzwanzig und vier zehntel Sekunden, muss also in raschem

Tempo arbeiten. Für diese anstrengende Leistung erhält er einen Lohn von einen Gulden und dreissig bis fünfzig Kreuzern wöchentlich und ausserdem die sehr kärgliche Verpflegung.

Einen bedeutenden Fortschritt gegen dieses uranfängliche Handwerk zeigt die Nagelmanufaktur von Johann Deisl in Graz. Hier liefern zwölf Arbeiter täglich ungefähr 120.000 Nägel. Da die Erzeugung auf kaltem Wege stattfindet, sind Schmiedefeuer und Blasbälge sammt dem Aufwande an Holzkohlen erspart. Anstatt der Ambosse und Hämmer werden zwei Arten von Apparaten verwendet: die Schneide- und die Stossmaschinen. Die Schneidemaschinen sind Scheeren, welche das bandförmig ausgewalzte Eisenblech in etwas spitzem Winkel in einzelne Nägelstückchen zerschneiden. An der Maschine kann ein Arbeiter, welcher das Eisenband mit Hilfe eines kleinen Krahns mit den Händen hält und die Scheere mit den Füssen in Bewegung setzt, täglich 50.000 Nägelstücke schneiden. Die Stossmaschinen sind guillotineartig konstruirte Apparate mit Fallblöcken, welche dem Nagelstücke durch einen einzigen Schlag den Kopf breitdrücken. Auch diese Apparate werden mit dem Fusse bewegt. Ein Stosser vermag jedoch täglich nur 10.000—12.000 Nägel mit Köpfen zu versehen. Daher kommen von den zwölf Arbeitern acht Stosser auf zwei Schneider, während die letzten zwei Arbeiter bald stossen und bald schneiden oder die Werkzeuge schleifen.

Der Fortschritt ist unverkennbar. Obschon auf kaltem Wege erzeugte Nägel nicht die Güte der warm geschmiedeten Nägel erreichen, so werden doch in der Schuhmacherei, bei Schreiner- und Zimmermannsarbeiten die Maschinnägel den geschmiedeten wegen ihrer Wohlfeilheit vorgezogen. — Die Maschinnägel können aber deshalb so wohlfeil geliefert werden, weil bei ihrer Erzeugung das Schmiedefeuer gänzlich erspart, die Leistungsfähigkeit der Arbeit hingegen auf das zehnfache gesteigert wird. Hier haben wir nun eine wirthschaftliche Thatsache, welche allgemein anerkannt ist. Aber wo ist das Prinzip? — Untersuchen wir den Fall nur noch ein wenig genauer. Der Nagelschmied gebraucht als Rohmaterial Eisenstangen, welche er durch das Schmieden erst auf die geeignete Form und Dünne bringt. Um Kraft zu ersparen, ist er gezwungen, das Eisen zu erwärmen, und zwar abgesondert jedesmal vor dem Ausschmieden eines Nagels. Die Nagelmanu-

faktur hingegen lässt eine Eisenstange schon vorher im Walzwerke auswalzen. Die Erwärmung wird dort nur einmal für das ganze Stück vorgenommen, und anstatt einer Anzahl von Hammerschlägen drückt die Walze in Einem die zwei Seiten des Bandes in die gehörige Dimension. So ist ein Drittel des Schmiedeprozesses durch das Walzen ersetzt, das kaum ein Zwanzigstel der Kosten desselben in Anspruch nimmt. Ein zweites Drittel der Hammerstreiche nimmt die Scheere ab, welche mit einem Schnitte dem Nageleisen die beiden im spitzen Winkel zulaufenden Seitenflächen gibt. Und endlich anstatt der acht bis neun Kopfstreiche führt die Stossmaschine nur einen einzigen Streich aus. Wir finden also, dass das Eisen für mehrere hundert Nägel in Einem erwärmt, in Einem gewalzt worden ist, wir finden ferner, dass die Scheere das Eisenstück in Einem zerschnitt, dass endlich die Stossmaschine den Kopf des Nagels in Einem fertigte.

Hier ist also wirklich ein wirthschaftliches Prinzip, nämlich das Prinzip „in Einem“ zur Anwendung gelangt und hat zur zehnmal raschern Produktion geführt.

Doch dieses Prinzip hat auch zu noch weiterer Vervollkommnung der Maschinnägelerzeugung gedient. In der grossen Stiftenfabrik des Josef Pöck zu Wiener-Neustadt befindet sich eine besondere Abtheilung, in welcher Nägel mit Maschinen erzeugt werden, die durch Dampfkraft getrieben sind. — Jede Schneidemaschine schneidet hier zwei Eisenbleche zugleich in Nägelstücke. Diese Bleche werden durch einen Support und andere mechanische Vorrichtungen ohne Hilfe der Menschenhand der Scheere in passender Stellung genähert. Die etwas massivere Scheere verlangt zur Bewegung ungefähr ein viertel Pferdekraft oder zwei mechanische Menschenkräfte. Sie schneidet täglich mindestens 100.000 Nagelstücke.

Die Kopfmaschine ergreift das von der Hand einer Arbeiterin hingehaltene Nagelstück mit den Backen eines Kloben und schlägt mit einem horizontal schwingenden Hammerkopfe den Kopf des Nagels breit. Sie fertigt täglich 25.000 Köpfe und verbraucht zwei mechanische Menschenkräfte.

Die Maschinnägel werden dann noch in einer Scheuertrommel gescheuert, welche mit drei mechanischen Menschenkräften bewegt, im Tage einer halben Million Nägel den Glanz ertheilt.

Hier also ist die Produktionskraft der Apparate gegenüber der Manufaktur gleicher Art auf das Doppelte gestiegen, und zwar aus dem Grunde, weil die Schneidemaschine in Einem zwei Nagelstücke zugleich kippt, und weil die Kopfmaschine, mit zwei mechanischen Menschenkräften zugleich betrieben, viel rascher arbeitet.

Die Kosten der Erzeugung stellen sich folgendermassen: Die Schneidemaschine kostet fünf- bis sechshundert, die Kopfmaschine vier- bis fünfhundert und die Scheuertrommel dreissig Gulden, welches Kapital, wenn man die Kopfmaschinen zur Erzeugung des entsprechenden Quantums von 100.000 Köpfen vierfach rechnet, zusammen eine Verzinsung von fünfunddreissig Kreuzern täglich erfordert. Die Schneidemaschine verlangt die Bedienung durch einen Mann mit einem Gulden täglichen Arbeitslohnes. Die Arbeiterin an der Kopfmaschine erhält nur fünfzig bis sechzig Kreuzer. Die Scheuertrommel wird nebenbei besorgt. Die Kosten der Dampfkraft für eine Schneidemaschine und vier Kopfmaschinen betragen zwei Gulden, die Reparaturskosten zwanzig Kreuzer täglich. Die Erzeugung von 100.000 Nägeln kostet demnach fünf Gulden und fünfzig Kreuzer, während die zehn Arbeiter der Manufaktur, welche das Gleiche leisten, mindestens acht bis neun Gulden kosten.

Die Drahtstiftenfabrikation ist nur eine konsequente weitere Ausführung desselben Prinzips. Denn hier erhält das Eisenband schon durch den Drahtzug kalt in Einem die Rundung oder das Vierseit, d. h. alle Seitenflächen zugleich. Ein einziger Schlag der Messer der Stiftmaschine schlägt die vierseitige Spitze, ein zweiter Schlag in Einem den Kopf. Die Erzeugung geht so rasch vor sich, dass eine einzige Stiftenmaschine, deren sechs nur einen einzigen Mann zur Bedienung brauchen, im Tage 80.000—110.000 Stiften fertigt. Die Stiftenmaschine ist eine Verbindung der Schneide- und Kopfmaschine, d. h. sie schneidet die Spitze und schlägt den Kopf unter Einem, während der Handbetrieb der Stiftenerzeugung sowie jener der Maschinnägelerzeugung beide Funktionen abgesondert ausführt.

Vergleichen wir den Maschinbetrieb der Stiftenerzeugung mit dem Handbetriebe, so gelangen wir noch zu einem weitern Prinzipe. Die Maschine schlägt in Einem nach einander die Stiftenspitzen und Köpfe, aber jedesmal nur an einem Drahtstücke. Es gibt zwar auch Stiftenmaschinen, welche zwei Stiften

zugleich fertigen, ja der Werkmeister J. Rössl in der Pöck'schen Fabrik konstruirte eine Schuhstiftenmaschine, welche drei Drähte zugleich verarbeitet und für sich allein täglich eine halbe Million Stiften erzeugt. Der Handarbeiter dagegen schneidet einen Bund von mehreren hundert Drähten in Einem zugleich in Stiftenstückchen und schleift zwanzig bis dreissig Stücken zugleich die Spitzen an. Aber während die Maschine denselben Draht ununterbrochen rasch vorrücken lässt und niemals weglegt, muss der Arbeiter die Stückchen oftmals ergreifen und wieder weglegen, und dieselben zum Kopfanschlagen sogar einzeln in den Schraubstock ein- und ausschrauben, und kann daher höchstens 13.000 Stiften täglich fertigen. Während demnach bei der Maschinnägel- und Stiftenfabrikation im Allgemeinen das Prinzip in Einem zugleich den Sieg davon getragen hat, musste es hinsichtlich der Kippung und Spitzung der Stiften zum Theile wenigstens den Prinzipien „Jedes besonders" aber „in Einem nacheinander" weichen.

Welchen riesigen wirthschaftlichen Fortschritt die Anwendung dieser Prinzipien allein in der Nägelfabrikation hervorrief, beweisen wohl am schlagendsten die Preise der Nägel. Während Schmiedenägel der kleinsten Art das Tausend fünfzig bis sechzig Kreuzer kosten, kommen Maschinnägel auf zwanzig bis dreissig, Drahtstifte sogar nur auf zehn bis zwölf Kreuzer. Es gibt sogar Drahtstifte, von welchen das Tausend nur drei achtel Loth wiegt und drei Neukreuzer oder etwas über einen halben Groschen kostet. Und dabei gewährt der Fabrikant noch vierzig Perzent Rabatt und drei Perzent Skonto per Kassa, so dass man faktisch eintausend Stifte für drei Pfennige kaufen kann!

Die bisherige Wirthschaftswissenschaft kannte eigentlich nur ein Wirthschaftsprinzip, nämlich das der Theilung der Arbeit. Allerdings wurde dieses Prinzip wieder in die Prinzipien der Theilung und der Vereinigung, sowie der einfachen und der zusammengesetzten Cooperation gespalten.

Aber die Maschinerie, welche gegenwärtig alle Zweige des industriellen Betriebes durchdringt, bindet sich nicht an das Prinzip der Arbeitstheilung, welches nur für die beschränkten Verhältnisse jener Wirthschaftsweisen giltig bleibt, welche noch heute auf der Stufe der Manufaktur, d. h. der getheilten Handarbeit verharren.

Wie ganz anders grossartig werden jetzt z. B. die Hochöfen, die Bessemerwerke, die Maschinenfabriken, die Papierfabriken, Spinnereien, Mühlen u. s. w. betrieben, als in der zweiten Hälfte des vorigen Jahrhunderts, wo das Prinzip der Arbeitstheilung zur Geltung kam. Es wäre geradezu lächerlich, heute die enorme Produktionskraft und Wohlfeilheit der Leistungen einer mechanischen Weberei oder einer Dampfmühle den Wirkungen des Prinzips der Arbeitstheilung zuzuschreiben. Wir müssen daher nach anderen Prinzipien suchen, und diese geben uns die täglichen Fortschritte des Maschinenwesens selbst an die Hand.

Wenn z. B. eine amerikanische Cylinder-Buchdruckerpresse in der Stunde 25.000 gewöhnliche Abzüge macht, während die Schnellpresse in derselben Zeit nur 2000, die Handpresse gar nur zweihundert Abzüge fertigen, alle drei Maschinen aber fast ganz gleich bedient werden, so ist es wohl offenbar, dass hier nicht das Prinzip der Arbeitstheilung den Ausschlag gegeben hat. Vielmehr war bei der Maschinpresse die fast gleichzeitige Auftragung der Schwärze durch den Farbemechanismus, und die Einführung des zu druckenden Papieres durch mechanische Greifer über eine Walze, ferner die rasche und präzise mechanische Bewegung des Drucktisches die Ursache der raschern Arbeit, bei der Cylinderpresse hingegen der absolut ununterbrochene Fortgang des Druckens mittelst der Satzcylinder und die Vervielfältigung der Satzcylinder das fördernde Moment.

Wir treffen hier ein neues Prinzip, nämlich das Walzenprinzip, an. Es ist gewiss eines der fruchtbarsten wirthschaftlich-technischen Prinzipien. Die Walze macht keine todten Rückgänge, sie arbeitet also mindestens noch einmal so schnell als die ebene Fläche, welche hin und her geführt werden muss und nur auf dem Hingange wirksam eingreifen kann. Aber weil die Kreisbewegung bei Maschinen überhaupt einfacher und rascher vor sich geht, als die Hin- und Herbewegung schwerfälliger eckiger Platten, kann die Maschine auch ohne Gefahr in weit stärker beschleunigtem Tempo arbeiten.

Das Walzenprinzip dient eigentlich nur zur mechanischen Durchführung des schon oben erwähnten Prinzipes „in Einem nacheinander“ oder „in Einem fort“. Weil aber dieses letztere Prinzip unendlich häufig angewendet wird, ist auch die

Walze, oder in andern Fällen das Rad und die Kreisscheibe eine der häufigsten und wirksamsten Erscheinungen des Maschinenwesens, und gibt es kaum irgend eine Gattung von Maschinen, bei welchen nicht die Einführung der Walze, des Rades oder der Kreisscheibe einen enormen Fortschritt in wirthschaftlicher Beziehung angebahnt hätte. Wir brauchen hier nur an die Cylinderbiegel-, Appretur- und Scheermaschinen, an die Cylinderdruckwalzen der Tapeten- und Zeugdruckereien, an die Cylinderhobelmaschinen, an die Cylinderdreschmaschinen, Cylinderwalkmaschinen, an die Cylindersiebe der Kunstmühlen, endlich an die mannigfaltigen Cylinderapparate bei mechanischen Spinnereien und Webereien zu erinnern. Die Resultate, welche die Anwendung dieses einzigen Prinzipes erzielte, sind gewiss tausendmal beträchtlicher, als die Resultate aus der Anwendung des Prinzipes der Arbeitstheilung.

So dürfte es denn durch einige wenige Beispiele gelungen sein, nachzuweisen, dass es im Gebiete der Wirthschaft wirklich einzelne Prinzipien gibt, welche durch die Praxis entdeckt und in derselben fleissig angewendet worden sind, ohne dass die Wissenschaft davon bisher in würdiger Weise Einsicht und Kenntniss genommen hätte.

Und woher kam es, dass man so wichtige Thatsachen und Ideen mit Stillschweigen überging?

Der Blick der Forscher schweifte bisher grösstentheils über das ganze ungeheure Gebiet der Wirthschaft, ohne sich in die Einzelheiten des wirklichen Lebens einzudrängen. Man sah eben zu viel auf einmal und konnte daher dem Detail nicht die entsprechende Berücksichtigung zu Theil werden lassen. Es war aber auch nicht anders möglich. Jede Wissenschaft schweift anfangs in die Weite, sucht Alles zu umfassen, was ihrem Gebiete anzugehören scheint, und dringt erst später, wenn sie die Grenzen im Umkreise gesteckt und die Scheidelinie gegen andere Wissenskreise gezogen hat, in die Tiefe.

Aber die Wissenschaft kann der Praxis so lange nicht als führende Leuchte dienen, als sie noch mit systematischen Eintheilungsfragen, mit dogmatischen Unterscheidungen und Ableitungen der Hauptbegriffe und mit strittigen Theorien der allgemeinsten Art zu kämpfen hat.

Nur wer das praktische Leben selbst bis in seine letzten Folgerungen untersucht und erforscht hat, kann auch der Praxis Brauchbares bieten. Worin liegt z. B. der Zauber, welcher Adam Smith's, J. B. Say's und W. Roscher's Werke so bedeutend und zugleich so anziehend macht? — Nur der Schatz richtiger Beobachtungen des praktischen Lebens, welcher hier zu finden ist, gibt diesen Arbeiten so hohen, so unvergleichlichen Werth, verleiht ihnen Eigenschaften, welche noch in Jahrhunderten geschätzt sein werden, während man die theoretischen Ableitungen und die systematischen Gruppirungsversuche derselben vielleicht lange schon über Bord geworfen haben wird.

Aber es ist nicht genug, einzelne zerstreute Prinzipien aus dem reichen Materiale des praktischen Lebens hervorzuholen und darzulegen. Vielmehr könnte nur dann die Erkenntniss der wirthschaftlichen Verhältnisse und Gesetze wahrhaft bereichert werden, wenn zwischen allen oder wenigstens den meisten Prinzipien der richtige Zusammenhang entdeckt und dargelegt würde.

Wer die Prinzipien der Wirthschaft allmälig zusammenträgt und mit einander vergleicht, gelangt sehr bald zur Erkenntniss, dass die hunderterlei wirthschaftlichen Regeln und die denselben zu Grunde liegenden Prinzipien sich bei nur einigermassen schärferer Untersuchung als Ausführungsarten einiger weniger Hauptprinzipien darstellen.

Sind aber nun einmal diese gefunden, dann bedarf es gar nicht mehr eines künstlichen Systems, dann reiht sich Grundsatz an Grundsatz wie eine Perlenkette fast von selber an, und man erstaunt zuletzt darüber, dass die ganze menschliche Wirthschaft von so wenigen, so einfachen, ja man möchte fast sagen so trivialen Prinzipien beherrscht wird.

Aber man darf das Einfache nicht weniger schätzen als das Komplizirte, man darf das Gewöhnliche nicht beiseite stellen und dem Ungewöhnlichen nachjagen. Eben in den Dingen, welche uns unmittelbar und allstündlich umgeben, ruht der grösste Theil unseres Lebensglückes. Und doch, wenn wir auch gewohnt sind, sie zu sehen und zu gebrauchen, so sind wir dennoch in vielen Fällen nicht im Stande, sie prinzipell unserem Wohle gemäss zu organisiren und dadurch unser Dasein zu sichern oder zu verbessern.

In den einfachsten Dingen, in den schlichtesten Grundsätzen ruht die grösste Wahrheit und die grösste Macht.

Daher darf sich die Forschung nicht schämen, die geringfügigsten Vorkommnisse des täglichen Lebens zu untersuchen und den gesetzmässigen Zusammenhang derselben klarzustellen. Je besser wir über das Allernächste und Einfachste unterrichtet sind, desto leichter begreifen wir auch das Fernerstehende, das Zusammengesetzte.

Und so werden denn auch die einfachen Prinzipien der Wirthschaft, welche in unsystematischer und unklarer Weise im Geiste und im Munde jedes Praktikers täglich hundertmal zum Vorschein kommen, in systematischer Ordnung und in wissenschaftlicher Gestalt ihre Wirkung auf die Praxis nicht verfehlen.

Sowie alles mathematische Wissen mit dem Begriffe der Grösse und der Zahl und dem Einmaleins beginnt, so muss auch alles ökonomische Wissen, wenn es fruchtbringend werden soll, von den Elementarregeln und Prinzipien ausgehen.

Es ist ein allgemein verbreitetes Vorurtheil der Gelehrten wie der Laien, dass die Volkswirthschaftslehre, wie man die Wirthschaftswissenschaft bisher zu nennen pflegte, nicht berufen sei, in die Details des innern wirthschaftlichen Betriebes der Unternehmungen wie des Haushaltes einzudringen. Dies zu erforschen, stehe denjenigen zu, welche spezielle Betriebslehren für einzelne Industriezweige, oder auch Haushaltungslehren zu schreiben gedenken.

Doch wie kann der Volkswirth den wirthschaftlichen Fortschritt, wie kann er die Krankheiten und Krisen der wirthschaftlichen Entwicklung erfassen, wenn er nicht einmal die Grundbedingungen des wirthschaftlichen Handelns, wenn er nicht einmal die Prinzipien kennt?

So wie in den Organismen, welche die Natur geschaffen hat, das Wohl des Ganzen vom Wohle der einzelnen Gefässe und Zellen abhängt, und wie der Arzt und der Naturforscher, um das Leben im Grossen und Ganzen gründlich zu erfassen, erst das Dasein und die Existenzbedingungen der einzelnen kleinsten Organe und Theilchen studiren müssen, so ist auch die Gesammtwirthschaft der Menschen ein organisches Ganzes, in welchem die Zustände der geringsten Glieder und Theilchen auf den Gesammtzustand wesentlichen Einfluss nehmen und muss daher der Volkswirth vor Allem die Einzelvorgänge kennen, um den Zusammen-

hang der tausenderlei Funktionen der Gesammtheit entdecken zu können.

Und wie einfach sind oft die Ursachen der enormsten Umwälzungen! Hat doch z. B. die Lokomotive unsere gesammten Wirthschaftszustände vom Grunde aus umgestaltet. Und ihre riesige Kulturwirkung ward einfach nur dadurch geschaffen, dass Stephenson den alten bei den Kohlengruben von New-Castle beschäftigten Lokomotiven zwei scheinbar nebensächliche Organe beifügte, durch welche sie befähigt wurden, anstatt nur einer halben, fünf bis zehn Meilen in der Stunde zurückzulegen. Diese Organe sind die Siederöhren im Dampfkessel, eine Art Vervielfältigung der Kesselwandungen, damit sie auf einer möglichst grossen Oberfläche vom Feuer umspielt werden, und das Ausblaserohr des Dampfes, welches in den Rauchkasten mündet, um dort einen Luftzug hervorzubringen, welcher die Stärke eines heftigen Sturmwindes besitzt. Zwei neue Röhrengattungen an geeigneter Stelle angebracht, sind im Stande, die Geschicke der Bevölkerung aller Erdtheile gänzlich zu umwälzen.

Nicht viel komplizirter erscheinen bei näherer Betrachtung die Neuerungen, welche von der Baumwollspinn- und Webeindustrie Englands binnen achtzig Jahren geschaffen wurden. Sie reduziren sich auf die konsequente und allseitige Einführung des Walzenprinzips, auf die Konstruktion der Maschinen aus Eisen, auf die Vervielfältigung der arbeitenden Theile und auf die Beifügung automatisch wirkender Bewegungs-, Putz- und Appretirungsapparate. Und doch war die wirthschaftliche Wirkung derselben eine so ungeheure! Nach H. Grothe's Bildern und Studien zur Geschichte der Industrie und des Maschinenwesens, ferner nach Ellison's Handbuch der Baumwollkultur und Industrie wurden in Grossbritannien

im Jahre	Pfund Baumwolle	im Jahre	Pfund Baumwolle
1627	1,976.350	1800	51,000.000
1720	1,972.805	1810	132,488 955
1751	2,976.610	1820	151,672.055
1764	3,870 392	1830	262,961,452
1775	4,800.000	1840	592,488.010
1781	10,900.000	1850	663,576.861
1790	30,000.000	1860	1024,000.000

eingeführt und verbreitet. Es zeigt sich hier seit dem Jahre 1775, dem Beginne der Periode der Arkwright'schen, Crompton'schen

und Cartwright'schen Erfindungen, eine geometrische Progression des Baumwollkonsums, welche sich in ähnlicher Weise bei keinem andern Industriezweige wiederholte. Vier Millionen Menschen, also ein Siebentheil der ganzen Bevölkerung des Landes, sind in Grossbritannien direkt oder indirekt mit dem Transporte und der Verarbeitung der Baumwolle beschäftigt und der Export dieses Landes an Baumwollwaaren erreicht jährlich einen Werth von vierhundert Millionen Gulden, den vierten Theil des Werthes der Gesammtausfuhr.

Wer könnte angesichts solcher Resultate noch leugnen, dass die Erkentniss der einfachen wirthschaftlichen Prinzipien, wenn sie zur folgerichtigen Anwendung führt, enorme Vortheile nicht nur dem Einzelnen, sondern auch dem Volke, ja nicht selten der ganzen Menschheit bringen kann? Und wenn dies der Fall ist, dann dürfte es wohl nicht unzeitgemäss sein, diese Erkenntniss zu vertiefen, zu ordnen und zu verbreiten.

Allerdings verhehlt sich der Verfasser dieses Buches nicht, dass der vorliegende Versuch nur einen sehr bescheidenen Anfang der Arbeiten auf diesem Gebiete bildet und deshalb nicht anders als lücken- und mangelhaft ausfallen konnte. Aber alles Neue, das sich Bahn brechen will, muss eben trotz der Lückenhaftigkeit mit einer gewissen Zuversicht in die Welt treten und dem Bewusstsein der Mängel und Fehler durch die Hoffnung einen Damm setzen, dass sich mit der Zeit Mitarbeiter und Beurtheiler finden dürften, welche mit besseren Kräften Besseres zu leisten im Stande sein werden. Es handelt sich ja vorläufig nur darum, die neue Richtung anzudeuten, auf welcher mit der Zeit Fruchtbares für Theorie und Praxis gewonnen werden kann.

ERSTES BUCH.

Die Analyse der wirthschaftlichen Verhältnisse.

I. Die wirthschaftliche und die technische Analyse.

„Die verstandesmässige Erkenntniss des Zusammenhanges der Naturvorgänge ist das fast einzig in Betracht kommende Zivilisationsmittel.“ Diese Worte sprach vor Kurzem ein geistreicher Offizier (Otto Maresch) in einer Abhandlung über die Metaphysik des Krieges (Mittheilungen des österr. Artilleriekomité's 1869) aus, um damit an die modernen Feldherren zu appelliren, welche die Aktionen der Soldaten als die Bewegungen einer Maschine, nicht aber als Handlungen intellektueller Wesen betrachten.

Doch gebührt jenem Satze eine allgemeinere Geltung. Auch die grosse Masse des Volkes ist in den Augen gewisser Klassen eine grosse leblose Maschine, welche man beliebig lenken, ausnützen und dann beiseite stellen kann. Auch hier möchten wir an die Stelle des Katechismus- und Autoritätsglaubens die „verstandesmässige Erkenntniss der Naturvorgänge“ gesetzt wünschen. Ja wir glauben sogar, dass die Kultur so lange absolut nur schillernder Schein bleiben wird, bis nicht Jedermann in den Grundsätzen der Physik so gut bewandert ist, als jetzt in der biblischen Geschichte.

Noch mehr: neben den speziellen Naturwissenschaften, wie sie bisher in den Köpfen erleuchteter und bevorzugter Geister zu ungeahnter Klarheit und Exaktheit emporwuchsen und das beste Erbtheil der „gebildeten“ Klassen wurden, müssen auch die Naturwissenschaften des praktischen Menschenlebens, die der Technik

und Oekonomik, zuerst Allgemeingut der Gebildeten, dann aber auch des ganzen Volkes, aller Völker werden.

Zwar hat sich die Technologie in jenem Kreise der Gebildeten, welche sich dem realen Wirken zugekehrt hat, im Kreise der Ingenieure, Maschinenbauer, Fabrikanten, Bergleute und selbst vieler Handwerker bereits einigermassen unentbehrlich zu machen gewusst, aber die Kenntniss der Oekonomik glaubt der Ungebildete wie der Gebildete heute noch entbehren zu können. Gerade diejenige Arbeit, welche über das Wohl und Wehe des gesammten Menschendaseins am meisten entscheidet, bei welcher die nüchternste Verstandesgemässheit, die vernünftigste Ueberlegung, die folgerichtigste Behandlung der Verhältnisse ganz unentbehrlich ist, gerade die Arbeit der Wirthschaft wird mit einer sorglosen Gemüthlichkeit, mit einer kindlichen Empirie betrieben, die in andern Lebensrichtungen ganz unerhört erscheinen würde. Und selbst die „Gebildeten“ versündigen sich gegen die Gesetze der Wirthschaft öfter als sie glauben, und legen nicht selten Proben eines so beschränkten Gesichtskreises ab, dass man fast an ihrem sonstigen Kulturschliffe irre werden könnte. Die Geschichte des Law'schen Schwindels und noch mehr jene der Langrand'schen Operationen unserer Tage zeigt, dass gewissen Persönlichkeiten, wenn sie sich auf die feinere Reklame nur ein wenig besser verstehen als die grosse Menge, auch die geistig und sozial bevorzugten Klassen wie gedankenlose Schafe unbedingt folgen. Wir wollen davon nicht reden, dass die Staatsmänner aller Zeiten einseitigen Vergewaltigungssystemen der Wirthschaft nachhingen, welche wie z. B. das Merkantilsystem alle Verhältnisse der Volkswirthschaft auf den Kopf stellten, dass sie die nützlichsten Maschinen, wie z. B. Anton Moller's Bandmühle, Jahrhunderte lang unterdrückten, dass sie den grössten Erfindern, wie z. B. Girard, jede Anerkennung versagten, während sie eigennützige und geldgierige Börsenjobber bereitwillig zu Baronen erhoben. Aber auch sogar die Wissenschaft hat ihren Beitrag zur Geschichte der wirthschaftlichen Unvernunft geliefert. Wir erwähnen anstatt der zahlreichen Thorheiten der verschiedenen Akademien (insbesondere der französischen) nur das eine, von Max Wirth in seiner Geschichte der Handelskrisen wiederveröffentlichte Gutachten des gefeierten Gelehrten und Ingenieurs Josef Baader über das Gesuch Fulton's,

auf der Donau Dampfschiffe einführen zu dürfen. Diese berühmte Autorität stellte folgende sinnreiche Berechnung an. Er bemerkte „Der langsamste Gang ist in mechanischer und ökonomischer Hinsicht immer der vortheilhafteste (!), und weil die Donau ein reissender Strom ist, so wird das Boot flussaufwärts höchstens mit der Geschwindigkeit des langsamsten Schiffzuges, nämlich von einem Fuss in der Sekunde, in zwölf Stunden unaufhörlicher Bewegung nicht volle drei und ein viertel geometrische Stunden Weges machen können. Der Widerstand des Wassers wird so gross sein, dass denselben nur eine Dampfmaschine von einhundert und dreiundvierzig Pferden bewältigen würde. Eine solche Maschine aber, selbst wenn sie nach den besten Watt'schen Grundsätzen erbaut ist, verbraucht täglich bei zwölfstündigem Betriebe wenigstens zwanzig Klafter des besten Brennholzes oder einhundertundfünfzig Zentner guter Steinkohlen. Da die Strecke von Wien bis Ulm sechsundsechzig geometrische Meilen oder einhundert und zweiunddreissig Stunden lang ist, so dauert die Fahrt mindestens vierzig Tage (!). In Ermanglung ergiebiger Steinkohlengruben in der Nähe der Donau wird nur das sehr kostspielige Brennholz zu Gebote stehen, und bei einem Preise von zehn Gulden für die Klafter täglich zweihundert Gulden, oder für die Fahrt von Wien bis Ulm 8000 Gulden kosten. Dazu kommen noch die übrigen Unterhaltungen der Maschine und die Löhnung der hierzu erforderlichen Wärter und Heizer mit im Ganzen vierhundert Gulden, wobei die Zinsen des gewiss beträchtlichen Anlagekapitals gar nicht gerechnet sind. Ein solches Schiff könnte dabei höchstens vierhundert Zentner Ladung haben, denn das Gewicht der Maschine und des Brennholzvorrathes von wenigstens zehn Klaftern würde es nahezu vollauf belasten. So käme denn die Fracht eines Zentners Last von Wien bis Ulm auf dem Dampfschiffe auf einundzwanzig Gulden zu stehen, während die Schiffmeister, welche sich des gewöhnlichen Schiffzuges mittelst Pferden bedienen, mit fünf Gulden per Zentner vollauf zufrieden sind. Baader schloss seine remarkable Berechnung mit dem Satze: Eine Anwendung irgend einer Erfindung dieser Art, wobei die Kraft des Wasserdampfes auf einem Schiffe selbst die gewöhnlichen Züge von Pferden am Ufer des Flusses ersetzen sollte, kann auf der Donau und überhaupt auf jedem etwas schnellen oder reissenden Strome durchaus nicht stattfinden, und können Erfindungen dieser Art überhaupt nur auf sehr langsamen Flüssen oder ganz stille stehenden Kanälen und in Ländern, wo die Steinkohlen sehr wohlfeil zu haben sind, zu leichten Fahrzeugen mit einigem Vortheile benützt werden.“ Baader ward später Präsident der baierischen Akademie der Wissenschaften und erlebte noch die Beschämung, dass die von ihm als unmöglich bezeichneten Donau-Dampfschiffe vor seinen Augen landeten. Ja gerade in der Bergfahrt besiegten die Dampfschiffe die Ruderfahrzeuge. Denn während z. B. noch im Jahre 1849 einundfünfzig Ruderschiffe mit einer Last von 35.819 Zentnern bergwärts das österreichische Grenzzollamt Engelhartszell passirten, gingen schon 1857 die vier letzten Ruderschiffe ohne nennenswerthe Befrachtung bergauf, und seitdem auch kein einziges mehr. Dagegen verfrachteten 1849 zweihundert und vierundzwanzig Dampfboote bergwärts eine Last von 17.850 Zentnern, 1857 fünfhundert und neunundsiebenzig Boote eine Last von 214.285 Zentnern, und endlich 1869 sechshundert und siebenundsiebzig Dampfschiffe eine Last von 568.655 Zentnern, während im Jahre 1867 sogar 1116 Boote die meistentheils aus Getreide bestehende Fracht von 1,633.959 Zentnern stromaufwärts beförderten. Die Belastung eines Schiffes betrug demnach im Jahre 1849 75, im Jahre 1857 370, 1869 677 und 1867 1464 Zentner. Die Frachtpreise betrugen durchschnittlich für die Meile und Person 23, 15 und 10, für die Meile und Zentner Fracht 1·40 bis 0·40 Neukreuzer. Ja die Donaudampfschifffahrts-Gesellschaft schloss 1862 ein Uebereinkommen mit der Westbahn (allerdings nur vorübergehend) ab, wornach diese letztere sich bewogen fand, ihren Konzessionstarif von 1·95, 2·75 und 3·90 Neukreuzer für eine grosse Anzahl von Gütern auf einen, für Kohlen und andere Rohprodukte sogar auf dreiviertel Kreuzer per Zentner und Meile herabzusetzen, um die Konkurrenz der Dampfschifffahrt auf der Donau von Wien aufwärts zu vermindern. Die Dampfschifffahrt hat also auch sogar der Eisenbahn Konzessionen abgenöthigt!

Aber das Gutachten Baader's bewirkte doch, dass Fulton abgewiesen ward, und dass in Folge dessen die Einführung der Dampfschifffahrt auf der Donau in Baiern und Oesterreich nahezu um zwanzig Jahre verspätet ward. Erst 1835 entstand die Donau-

dampfschifffahrts-Gesellschaft. Und dieses Gutachten stützte sich auf das Prinzip: „Der langsamste Gang ist in mechanischer und ökonomischer Beziehung immer der vortheilhafteste!"

Es mangelt eben vielen an den wirthschaftlichen Prinzipien. Auch bei den weittragendsten wirthschaftlichen Fragen hängt die richtige Auffassung nicht so sehr von dem Spekulationsgeiste im Grossen und Ganzen, sondern vielmehr von der richtigen und fehlerlosen Kalkulation in den wichtigsten Punkten des Details ab, das sich oft in einzelne technische Untersuchungen verliert.

Aller Fortschritt der Wirthschaft schreibt sich vor Allem von einer richtigen Analyse der Verhältnisse, der Kräfte, der Stoffe her. Erst die Mechanik begründete den rationellen Maschinenbau, erst Liebig's, Boussingault's und anderer grosser Chemiker Forschungen schufen die verstandesgemässe Landwirthschaft.

Wie fruchtbar zeigte sich z. B. die Analyse in der Rübenzuckerindustrie. Der chemischen Analyse der Runkelrübe durch einen Apotheker (Marggraf in Berlin 1747) verdanken wir die ersten Anfänge, den analytischen Versuchen Achard's und Hermbstädt's in Berlin (um's Jahr 1797) das Resultat, dass schon sechs Perzent kristallisirter Zucker und vier Perzent Melasse, und zwar im Grossen, ausgeschieden werden konnten. Aber erst die neueste Zeit brachte eine ganze Reihe ungemein sinnreicher Verfahrensarten der Zuckersaftgewinnung, der Reinigung des Saftes, der Trennung des Zuckers von der Melasse und der Entsäuerung der Melasse, welche die Zuckerindustrie befähigten, nahezu den ganzen Zuckergehalt der Rübe auszubeuten. Wir möchten hier nur auf zwei verwandte, ganz besonders sinnreiche Verfahrensarten der neuesten Zeit hindeuten, die aus der Analyse des Verhaltens zweier durch eine Membran getrennter Lösungen zu einander entsprangen. Beide bestehen nämlich darin, dass sie die Endos- und Exosmose in der Zuckerindustrie in Anwendung brachten. Julius Robert in Seelowitz in Mähren fand, dass weder das Press-, noch das Macerationsverfahren zur Gewinnung des zuckerhältigen Saftes vollkommen tauge. Eine genauere Analyse des Baues der Rübenzellen ergab, dass die Zellwände als dünne Membranen eine Saftzirkulation erlauben und somit, wenn sie durch Zerschneiden der Rübe in feine Scheibchen gehörig blossgelegt und dann von lauem Wasser unter gehörigem Drucke umgeben werden, an dieses den Zellsaft

so lange abgeben, bis sich aussen und innen Flüssigkeiten von gleicher Dichtigkeit befinden. Aus dieser richtigen Erkenntniss entsprang das Diffusionsverfahren, welches an Handarbeit und mechanischer Kraft allein fünfzig Perzent erspart, ausserdem weniger Brennmateriale erfordert und dabei bessern und reichhaltigern Saft liefert, als die andern Methoden der Saftgewinnung. Das zweite Verfahren betrifft die Gewinnung kristallisirbaren Zuckers aus der Melasse, welche bekanntlich ausser den Salzen und organischen Stoffen oft noch vierzig bis fünfzig Perzent Zucker enthält, der aber bisher nicht kristallisirt werden konnte, weil ihn der Beisatz von Salzen in der Melasse daran hinderte. Dubrunfaut benützte nun eine Methode der Analyse des Chemikers Graham, welche dieser Dyalyse nannte, und die darin besteht, dass man Salze leicht von einander scheiden kann, wenn man ihre durch eine Membran abgeschlossene Lösung in eine lösende Flüssigkeit, wie Wasser oder Alkohol, bringt. Die Salze gehen vermöge der Exosmose durch die Membran in das Wasser über. Dubrunfaut nannte den Apparat, welcher die Melasse zwischen dünnen, von Pergamentpapier umschlossenen Wasserschichten zirkuliren lässt, Osmogéne. Wenn man auf diese Weise ein Drittel der Salze, welche in der Melasse enthalten sind, herauszieht, kann dadurch auch ein Drittel des zurückbleibenden Zuckers, nämlich sechzehn Perzent, kristallisirbar gemacht und sodann durch Kochen aus der Melasse ausgeschieden werden. (Näheres im österr. Berichte über die Pariser Weltausstellung 1867, 7. Lieferung, S. 158 und 180.)

Man könnte nun vielleicht den hier gegebenen Beispielen gegenüber die Einwendung machen, dass hier ja nur technische und nicht wirthschaftliche Analysen die Grundlage des Fortschrittes bildeten, und dass es denn doch kaum zulässig sein dürfte, vom Wirthschafter auch technische Analysen zu fordern.

Aber gerade das erstgegebene Beispiel, das Gutachten Baader's, gibt uns das Hilfsmittel an die Hand, diesem Einwande zu begegnen. Baader hielt sich nur an wirthschaftliche Thatsachen, er stellte nur eine ökonomische Analyse an. Und eben deshalb beging er so grosse Fehler. Denn er versäumte, den Widerstandskoeffizienten der Strömung der Donau technisch richtig zu bestimmen, und nahm in Folge dessen zufällig die Nothwendigkeit eines weit grösseren Kraft- und Materialaufwandes an, als die Aus-

führung nachher lehrte und bewies. Und beruhen nicht alle unsere wirthschaftlichen Fortschritte mehr oder weniger auf der Verbesserung, auf der Kombination technischer Vorgänge?

Der Wirthschafter sieht sich daher vor allen Dingen genöthigt, sich mit der technischen Analyse vertraut zu machen, denn erst auf diese kann er die wirthschaftliche stützen.

2. Methoden der technischen Analyse.

Wie Diogenes mit der Laterne ausging, Menschen zu suchen, so geht die Analyse mit dem Spektroskope oder der Bunsen'schen Flamme oder mit Reagentien, Lampen und Retorten bewaffnet aus, um die unbekannten Ursachen zu suchen für vorhandene Wirkungen, oder auch die unbekannten Wirkungen für vorhandene und bekannte Ursachen. Aber die Wege, auf welchen die Analyse zu den gewünschten Resultaten gelangt, oder wenigstens zu gelangen strebt, sind ungemein mannigfaltig.

Wir wollen hier nur einige der wichtigsten hervorheben, welche vorzüglich um wirthschaftlicher Endziele willen vorgenommen werden. Beispiele werden die Unterschiede am besten verdeutlichen.

So bemerkte man seit der Einführung der gezogenen Geschütze, dass die Langgeschosse z. B. Shrapnels, welche von links über oben nach rechts rotiren, nicht nur beim Anpralle auf eine Wasser- oder Erdfläche, sondern auch schon während des Fluges in der Luft eine Abweichung nach der Richtung des Dralls, also nach rechts zeigen, welche man mit dem Ausdrucke: „Derivation" belegt hat. Es zeigte sich, dass die Geschosse bei grösserem Elevationswinkel einer geringeren Derivation unterliegen. Was ist nun die Ursache der Derivation in der Luft?

Hier kann nur eine Analyse der Bewegungsweise des Geschosses durch die Luft und der Widerstände des Mediums Aufschluss geben. Eine solche ergibt, dass sich die Lufttheilchen während der Drehung offenbar an den vorspringenden Leisten und Warzen des Geschosses reiben und daher die rotirende Bewegung hemmen müssen. Weil aber die Hemmung eine ungleiche, und zwar unten eine grössere als oben ist, so muss angenommen werden, dass die Lufttheilchen unten dichter beisammen liegen, als

oben. Erhebt sich aber das Geschoss vertikal aufwärts, dann haben die Unterschiede der Luftschichten keinen Einfluss. Herrschen Winde, dann werden die verschiedenen Luftschichten mit noch ungleicherer Kraft, fast wie die einer Wasserschicht unter einer Luftschicht, auf die Flugbewegung des Geschosses Einfluss nehmen, was vorgenommene Versuche auch bestätigten.

Hier stützt sich die Analyse lediglich auf eine hypothetische Erklärung. Von dieser Art sind die meisten Erkenntnisse über die Entstehung des Gährungsprozesses, über die Fortpflanzung der Eigenthümlichkeiten der Eltern auf die Nachkommenschaft infolge der Zuchtwahl u. s. w.

In einer etwas besseren Lage befindet sich die Analyse z. B. bei der Untersuchung der Ursachen, welche das Gusseisen unter gewissen Umständen schmiedebar machen. Anfangs behalf man sich mit der hypothetischen Erklärung, dass die Hämmerbarkeit die Folge einer Entkohlung, d. h. eine Ueberführung des Gusseisens in Schmiedeeisen sei. Mallet aber stellte die Behauptung auf, dass der Kohlenstoffgehalt im Gusseisen sich vor und nach dem Hämmerbarwerden ganz gleich bleibe, einmal, weil während der Erhitzung im Cementirungsprozesse selbst kohlenstoffabgebende Cementirungsmittel, wie z. B. Kalkstein, bei genügend langer Dauer des Prozesses eben so gut wirken als sauerstoffabgebende Körper, wie z. B. das Eisenoxyd, und dann, weil ein Abgeben von Kohlenstoff nicht nachgewiesen ist. Mallet suchte nun diese Behauptung dadurch zu bekräftigen, dass er nachwies, wie bei vielen verwandten Körpern eine chemische Umwandlung zur Erklärung der Aenderung wichtiger Eigenschaften gar nicht nothwendig erscheine, sondern dass mechanische molekulare Aenderungen dafür hinreichende Erklärungsgründe bieten, indem man ja z. B. beim raschen Härten des Stahles, beim Adouciren der Bronze, ebenso beim langsamen Anlassen und Cementiren auch nur durch Temperaturänderungen ganz neue Eigenschaften hervorbringe. Auch wenn der Kohlenstoff im Eisen bleibt, kann er doch zu anderen Schichtungen gelangen, und dadurch die Elastizität des Eisens ändern. — Soweit wäre nun auch Mallets Erklärung eine hypothetische. Aber nun kommen zwei gewichtige Beweisumstände hinzu. Mallet wies nach, dass Roheisen stets grössere oder kleinere ungleich vertheilte Partikelchen von Graphit enthalte, dass dies

auch beim Gusseisen der Fall sei, und dass die mikroskopische Untersuchung des cementirten, d. h. unter Abschluss der äusseren Luft langsam erhitzten Gusseisens eine ganz gleichmässige Vertheilung sehr feiner Graphittheilchen nachweise, wornach eben die Cementirung den Kohlenstoff nicht vermindert, sondern nur in feineren Blättchen vertheilt zu haben scheint. Der zweite Umstand ist das Gleichbleiben des spezifischen Gewichtes vor und nach dem Cementirungsprozess des Gusseisens, das sich besonderen Untersuchungen zufolge auch nach dem Hämmerbarwerden wesentlich vom spezifischen Gewichte des Schmiedeeisens unterscheidet.

Hier haben wir also eine Analyse mit mehreren Bestätigungsfällen vor uns, welche in ganz verschiedener Weise der Hypothese zu Hilfe kommen. Je mehr solche Bestätigungsfälle aufgefunden werden, desto mehr nähert sich der Bruch, welcher die Glaubwürdigkeit der Hypothese ausdrückt, der Einheit, d. h. der vollen Gewissheit. Allerdings können auch auf diesem Wege noch gar manche unhaltbare Hypothesen längere Zeit hindurch in Geltung bleiben, bis eine genügend grosse Anzahl von Einwänden erhoben wird. Besonders in Fällen, wo nebensächliche Einflüsse, oder wo zahlreiche und ganz verschiedenartige Ursachen zusammenwirken, ist es kaum räthlich, auf einige wenige Bestätigungen hin der Annahme einer bestimmten einzelnen Ursache ohne weiters beizutreten.

Und doch ist gerade das Gebiet der Wirthschaft ungemein reich an solchen Fällen, wo mehrere hundert besondere Einflüsse zu einer Endwirkung beitragen. Wie soll man sich da zurechtfinden, wie kann man da zur Erkenntniss der Gesetze und zur Erklärung derselben durch Ursachen gelangen?

Ein Wirthschaftszweig, dessen Technik von den Forschungen der Mechanik und Chemie bisher am weitesten entfernt blieb, hat gerade in dieser Richtung Bahn gebrochen und die geeignetste analytische Methode allen übrigen technischen Zweigen an die Hand gegeben. Es ist die Versicherung, speziell die Lebensversicherung, indem sie, um ihre Tarife den Risiken entsprechend feststellen zu können, nach den Gesetzen der Lebensdauer forschte. Schon seit der Mitte des sechzehnten Jahrhunderts bestand in England der Gebrauch der Geburts- und Todtenregister. Freilich wurden dieselben nicht eben genau geführt. Trotzdem versuchte

Kapitän John Graunt im Jahre 1662 in seinem Werke: Natural and Political Observations mentioned in a following Index, and made upon the Bills of mortality. With reference to the Governement, Religion, Trade, Growth, Air, Deseases and the several Changes of the said City, London, die darin enthaltenen Aufzeichnungen über die Sterbefälle zur Auffindung eines Gesetzes der Lebensdauer zu benutzen. Leider wählte er dazu die Londoner Todtenregister aus, welche um so unzuverlässiger waren, als sie über die Schwankungen der Bevölkerung Londons durch Aus- und Einwanderung keinen Aufschluss geben konnten, und gerade diese in einer Handelsgrossstadt wie London besonders beträchtlich sein mussten. Graunt selbst gestand die grosse Ungenauigkeit seiner Berechnung der Lebensanwartschaften zu. Ungefähr dreissig Jahre später trug der Doktor der Theologie Caspar Neumann in Breslau, einer Stadt von geringem Bevölkerungswechsel und sehr normalen Lebensverhältnissen, die Daten über das Lebensalter von 5869 Individuen zusammen, die während der fünf Jahre von 1687 bis 1691 gestorben waren. Neumann stellte die Todesfälle monatsweise nach dem Alter und Geschlechte der Verstorbenen zusammen, und verglich die Zahl derselben mit der Zahl der Gebornen. Es ergab sich ein geringes Uebergewicht der Gebornen über die Gestorbenen. Die Tabelle Neumann's gelangte sofort in die Hände des berühmten Mathematikers Dr. Edmund Halley, welcher aus ihr die Gesetze der Lebensdauer berechnete, in einer Tafel zusammenstellte und unter dem Titel: An estimate of the degress of the Mortality of Mankind, drawn from curious Tables of the births and funerals of the City of Breslau; with an attempt, to ascertain the price of Annuities upon Lives, in den Philosophical Transactions, Jan. 1692, Vol. XVII, N. VI, pag. 596—610 veröffentlichte.

Leider beging Halley den Fehler, nur die Todtenliste zu benützen und die Bevölkerung als eine ganz stabile anzunehmen. Er berechnete daher aus den Sterbefällen weit weniger Lebende heraus, als in Wirklichkeit vorhanden waren. Der Unterschied beträgt nach Karup's Handbuch der Lebensversicherung hinsichtlich der ersten Altersjahre fünfzehn, hinsichtlich der späteren Altersjahre aber sogar fünfundzwanzig bis fünfunddreissig Percent. So hat denn die statistische Methode schon bei ihrer Geburt jene

spezifischen Fehler mitgebracht, vor welchen sie auch heute noch nicht völlig bewahrt werden kann.

Gegenwärtig benützen die Lebensversicherungs-Gesellschaften ungefähr siebzehn Mortalitätstafeln, von denen die neuern sich durch eine grössere Anzahl in Berechnung gezogener Fälle auszeichnen. So wurden z. B. 83.905 beobachtete Leben und 13.781 Todesfälle während achtzehn Jahren in der Tafel der siebzehn englischen Gesellschaften, oder 4,529.560 durch Volkszählung beobachtete Lebende in Quatelet's belgischen Tafeln, oder endlich 160.426 beobachtete Versicherte und 26.721 Todesfälle in der Tafel der zwanzig englischen Gesellschaften der Sterblichkeitsrechnung zu Grunde gelegt. Dadurch gewinnen die Resultate an Wahrscheinlichkeit, dass sie sich auch in anderen Fällen in gleicher Weise wiederholen werden, und geben daher eine verlässliche Richtschnur für die Analyse zusammengesetzter Zustände ab.

Aber nicht allein das Versicherungswesen, sondern auch jeder andere Zweig der wirthschaftlichen Thätigkeit sollte mit Ursachen-Komplexen zu rechnen verstehen und jederzeit die Gesammtheit der Erscheinungen im Auge behalten. Doch gelangte die Statistik erst auf einem grossen Umwege zu dieser ihr allein angemessenen allgemeinen Geltung.

Die Statistik ward zuerst auserkoren, als Schlüssel zur Aufschliessung der oft geheimnissvoll verwickelten Staatsverhältnisse zu dienen. Man behandelte sie ganz als Staatswissenschaft. Erst dem neunzehnten Jahrhundert war es vorbehalten, sie aus diesem unfruchtbaren Kreise abstrakter Lehrsysteme zu befreien und zur Gesellschaftswissenschaft zu erheben. Aber auch damit ist noch nicht der letzte Schritt gethan. Die heutzutage eingetretene ganz allgemeine Anwendung der Statistik in den Natur-, wie in den Staats- und Gesellschaftswissenschaften, selbst in der Technik und Wirthschaft, lehrt deutlich, dass wir es hier nicht mit einer Wissenschaft von eigenthümlichem Inhalte, sondern nur mit einer wissenschaftlichen Methode zu thun haben, welche auf alle Gegenstände wissenschaftlicher Untersuchung fast ohne Ausnahme anwendbar ist.

Die Methode der Statistik ist nun das beste Hülfsmittel zur Entdeckung der Ursachen in komplicirten Fällen. Während man bisher, um aus einer oder mehreren Thatsachen das Gesetz und die Ursache zu erkennen, einfach zu einer Hypothese griff und dann durch Argumente oder auch, wo es zulässig erschien, durch Experimente erst die Bekräftigung oder Bestätigung zu erlangen suchte, geht der Statistiker weit sicherer und exakter vor. Auch er erforscht zuerst die Thatsachen, untersucht, erwägt, misst und verzeichnet dieselben. Aber er bleibt nicht beim Einzelnen stehen, sondern sieht auf die Masse, auf möglichst grosse Reihen derselben Wahrnehmung. Er gruppirt nun die verzeichneten Thatsachen. Jede Gruppe zeigt ein bestimmtes Gesetz der Zunahme oder Abnahme oder des periodischen Wechsels der einzelnen Grössen. Stimmen die Veränderungsgesetze zweier Gruppen genau überein, dann sind die Gruppen entweder von einer gemeinschaftlichen Ursache abhängig, oder sie stehen wohl gar selbst untereinander in dem Zusammenhange von Ursache und Wirkung. Stets vergleichend gruppirt der Statistiker seine Grössen in der mannigfaltigsten Weise, und so gelangt er zu vielen neuen Gesetzen und zu ebenso vielen neuen Erklärungen der Gesetze, d. h. zu Zurückführungen derselben auf ihre Ursachen. Und während der bisherige Analytiker häufig Täuschungen unterworfen war, und oft erst nach einer langen Reihe von hypothetischen Verirrungen zur richtigen Erklärung des Causalzusammenhanges gelangte, operirte der Statistiker vom Anfange an mit grosser Sicherheit und mit geringen Fehlern. Das geflügelte Wort: „Mit Zahlen lässt sich Alles beweisen", gilt wohl nur von unwissenschaftlichen oder eigennützigen Afterstatistikern. Und wie oft kam es vor, dass gerade dann, wenn die mit Argumenten und Hypothesen rechnende Wissenschaft neuen Fragen gegenüber vollkommen verstummen musste, die Statistik mit den Ergebnissen ihres eigenthümlichen Kalkuls hervortrat und mit überraschender Präzision die Antwort brachte. Sie entdeckte oft schon Ursachen von wichtigem Einflusse, welche bisher ganz übersehen und deshalb gar nicht in Betracht gezogen worden waren, ja noch mehr, sie lehrte auch das Mass feststellen, in welchem jeder einzelne Faktor auf das Gesammtresultat Einfluss nimmt. Oder mit anderen Worten, sie bildete neben der qualitativen Analyse der Massenerscheinungen auch die quantitative Analyse derselben aus.

Wir würden bei der Betrachtung der statistischen Methode uns nicht so lange aufgehalten haben, wenn es nicht auch heute

noch viele Menschen gäbe, welche der Statistik entweder keine Beachtung schenken oder dieselbe höchstens als einen Kram seltsamer Schlüsse und Behauptungen nur von Zeit zu Zeit ausnützen, um ihr einige pikante Zifferndaten zu entnehmen.

Andererseits benützen besonders viele Techniker die statistische Methode, ohne sich über den Gebrauch derselben klar zu werden. Denn die Methode der Statistik umfasst nicht nur alle im Menschen- und Naturleben sich von selbst regelmässig und nothwendig vollziehenden Thatsachen und Erscheinungen, sondern auch die künstlich und absichtlich herbeigeführten Versuchsreihen. Und gerade in diesem zweiten, bisher noch wenig beachteten Gebiete ist sie dem Techniker und Wirthschafter ganz besonders unentbehrlich geworden.

3. Die Vortheile der statistischen Methode.

Die statistische Methode erweitert die Auffassungskraft des Beobachters, denn da sie auf der Vergleichung einer grösseren Zahl ähnlicher Fälle beruht, da sie nach Durchschnittszahlen strebt, welche die vom individuellen Zufalle hervorgebrachten Abweichungen abstreifen, lässt sie nicht zu, dass Unwesentliches für wesentlich, zufälliges Besonderes für allgemein gehalten wird.

Sie gleicht hierin jenen Versuchen, die mit Massen operiren, und die auch gegenüber den Versuchen mit kleinen Mengen oft ganz andere Resultate ergeben. Man bedenke nur, welch' verschiedene Verhältnisszahlen der Bestandtheile z. B. der Dünger aus den gesammten, unter einander vermengten Exkrementen einer grössern Stadt, gegenüber dem Dünger aus den Exkrementen einzelner Kasernen oder Spitäler, oder reicher oder armer Stadtviertel einer Stadt aufweist, weil in dem einen Falle die Nahrung eine vorwiegend pflanzliche, in dem andern eine vorwiegend thierische, bald eine spärliche und wässerige, bald eine reichliche und kompakte ist. Und so würde man denn auch z. B. aus der Untersuchung der Ursachen, aus denen die Achsenbrüche der Eisenbahnwagen einer bestimmten einzelnen Bahn entstanden sind, durchaus nicht zur richtigen Erkenntniss der allgemeinen Ursachen der Achsenbrüche gelangen, denn bei der einzelnen Bahnunternehmung können gerade in dieser Richtung zufällig ganz beson-

dere Verhältnisse obgewaltet haben. Im Jahre 1868 kamen der amtlichen Statistik der Eisenbahnen der österr.-ungar. Monarchie, Wien 1870, zufolge beispielsweise folgende Achsenbrüche vor:

	Bei einer Länge der einzelnen Linien in Meilen	An Lokomotiven	An Tendern	An Personenwägen	An Lastwägen
Bei der Kaiser Ferdinands-Nordbahn	82.50	1	4	—	13
Bei den Bahnen der Staats-Eisenbahngesellschaft .	61.37	2	2	—	21
	95.80	1	7	—	18
	20.70	—	2	—	5
Bei der Südbahnlinie:					
Wien-Triest	76.03	2	26	1	5
Pragerhof-Ofen . . .	43.52	2	6	—	—

Würde man nur die Nordbahn oder Staatsbahn in das Auge fassen, so ergäbe sich, dass die Ursachen der Achsenbrüche hauptsächlich in der Konstruktion und Verwendung der Lastwagen zu suchen wären. Die Südbahn zeigt aber gerade umgekehrt eine sehr grosse Anzahl der Achsenbrüche bei den Tendern.

Man müsste nun die Erhebungen so lange fortsetzen, und in den Kreis derselben so viele Eisenbahnen hineinziehen, bis sich aus den Zahlenreihen ein bestimmtes Gesetz ergäbe. Und diese Aufgabe übernahm auch wirklich z. B. für ganz Deutschland und Oesterreich der Verein deutscher Eisenbahnverwaltungen, welcher periodisch die Resultate der Erhebungen über alle bei den deutschen und österreichischen Bahnen vorgekommenen Fälle veröffentlicht.

Eine solche Statistik ist ganz geeignet, die Gesetze, nach welchen die einzelnen Einflüsse die Erscheinung bedingen, exakt festzustellen. Im Jahre 1868 brachen beispielsweise auf den Eisenbahnen im Bereiche des obengedachten Vereines deutscher Eisenbahnverwaltungen im Ganzen zweihundert und sechzehn Achsen. Nach der Zeitschrift dieses Vereines hatte eine Achse durchschnittlich bis zum Bruche im Ganzen 26.187·6 Meilen (Maximum 70.000, Minimum 1500 Meilen) und seit der letzten Revision 1589·6 Meilen durchlaufen. Die meisten gebrochenen Achsen (39) stammten von Prevali in Kärnten. Sie hatten jedoch durchschnittlich bis zum Bruche 34.077·6 Meilen zurückgelegt. Ihnen zunächst kommen 25 Achsen vom Vereine für Bergbau und Gussstahlfabrikation zu Bochum, welche durchschnittlich nur 12.867 Meilen zurückgelegt hatten.

Im Ganzen legten durchschnittlich zurück:

20	Achsen von geschmiedetem Eisen	43.073·2	Meil.
13	„ „ gewalztem Eisen	24.018·4	„
45	„ von Eisen ohne Angabe, ob geschmiedet oder gewalzt	24 849·1	„
21	Bündelachsen	37.301·4	„
9	Patent-Bündelachsen	18.188·2	„
3	Patent-Hohlachsen	31.202·3	„
2	Achsen von Puddelstahl	8.100·4	„
30	Achsen von ungehärtetem Gussstahl	12.190·6	„

Die Gussstahlachsen zeigten die verhältnissmässig geringste Laufdauer.

Hinsichtlich der Bruchstelle vertheilen sich die 216 gebrochenen Achsen in folgender Weise:

78	Achsen oder	37.50	Procent	sind im Zapfen gebrochen,
2	„ „	9.96	„	an der äusseren Seite der Radnabe,
84	„ „	40.35	„	an der inneren Seite der Radnabe,
32	„ „	15.36	„	in der Radnabe selbst,
4	„ „	1.92	„	in der Achsmitte,
1	„ „	0.49	„	gegen die Mitte zu,
1	„ „	0.49	„	im Kurbelhals,
1	„ „	0.49	„	beiderseits an der inneren Seite der Radnabe,
5	„ „	2.44	„	in der Radnabe (?).

Von 8 Achsenbrüchen liegen keine diesbezüglichen Angaben vor.

Als Ursachen der Brüche konnten folgende angegeben werden: 147 Achsen sind wegen Abnützung in Folge langer Dauer gebrochen; — 37 in Folge zu schwacher und mangelhafter Konstruktion (hieher gehören alle mit scharfem Ansatz versehenen Gussstahlachsen, die meist an den Ansätzen gebrochen sind); — 8 hatten ungeeignetes oder schlecht bearbeitetes Material; — 5 sind wegen Ueberlastung des Fahrzeuges; — 5 in Folge Zusammenstossens zweier Züge; — 11 in Folge Radbruch; — 2 in Folge sonstiger Unfälle, und 1 in Folge einer wahrscheinlich durch das Schleifen einer Bremsstange entstandenen Einkerbung gebrochen.

Die Statistik gab also hier sehr wesentliche Aufklärungen über den Einfluss der Konstruktion und der Behandlung der Achsen auf die Brüche derselben. Werden diese Erhebungen noch einige Jahrzehente hindurch fortgesetzt, so wird sich endlich eine so ganz genaue Richtschnur für das Verfahren bei Herstellung und Anwendung der Achsen herausstellen, wie sie auf rein hypothetischem Wege nie erreicht werden könnte.

Die statistische Methode verlangt, wenn sie zu praktischen Resultaten führen soll, vor Allem eine richtige Sonderung und Gruppirung des Materials, welche so lange und so weit fortgesetzt werden muss, bis der Einfluss jedes einzelnen Faktors genau begrenzt und bestimmt ist. Man kann hiedurch oft zu ganz unerwarteten Resultaten gelangen. So unternahm es z. B. Ober-Ingenieur A. Prokesch, die Abnützung der Schienen der Kaiser Ferdinands-Nordbahn auch hinsichtlich des Umstandes zu untersuchen, ob der Abnützungskoeffizient bei einfachen oder bei Doppelgeleisen verhältnissmässig grösser sei (Heusinger-Waldegg, Organ für die Fortschritte des Eisenbahnwesens, 1867, II. Heft). Man könnte durch den Kalkül höchstens zur Annahme gelangen, dass jedes Geleise der Doppelbahn bei gleicher Frequenz der einwie der doppelgeleisigen Strecken nur halb so stark in Anspruch genommen, also auch nur halb so stark abgenützt würde. Auf der Nordbahn sind jedoch gerade die Strecken mit Doppelgeleise weit stärker befahren, als die mit einfachen, es mussten daher die Doppelgeleise nahezu gleich stark abgenutzt erscheinen, als die einfachen. Die Schienenabnützung betrug aber nun in Wirklichkeit:

		bei einfacher		bei Doppelbahn	
nach dem	1. Jahre	1.611	Procent	0.042	Procent
„ „	2. „	2.409	„	0.138	„
„ „	3. „	4.018	„	0.512	„
„ „	4. „	7.226	„	1.121	„
„ „	5. „	10.535	„	2.214	„
„ „	6. „	16.099	„	3.910	„
„ „	7. „	23.424	„	6.050	„
„ „	8. „	32.327	„	8.404	„
„ „	9. „	44.765	„	11.622	„
„ „	10. „	51.159	„	15.922	„
„ „	11. „	50.649	„	21.600	„
„ „	12. „	66.146	„	26.754	„
„ „	13. „	62.136	„	12.185	„

Von den Unregelmässigkeiten abgesehen, welche bei der einfachen Bahn nach dem zehnten, bei der Doppelbahn nach dem zwölften Jahre deshalb eintraten, weil von da ab eine theilweise Erneuerung der Schienen vorgenommen ward, zeigt sich bei beiden Reihen eine gleichmässig steigende Zunahme der Abnützung. Aber das Schienenbenützungsprocent der Doppelbahn verhält sich zu dem der einfachen Bahn nicht, wie man vermuthen sollte, wie $1/2$ zu 1, sondern vielmehr wie $1/3$, ja mit Beiseitesetzung der letzten, wegen der theilweisen Schienenerneuerung nicht ganz regelmässigen Posten, sogar wie $1/4$ zu 1. Die Statistik spricht daher vorläufig laut genug für die Schienenökonomie der Doppelgeleise.

Ein anderes interessantes Beispiel dürfte die Abnützung der Münzen durch den Gebrauch bieten. Nach dem Kalkül wäre die Abnützung offenbar um so grösser, je kleiner und dünner die Münze (weil sie dann um so grössere Flächen der Reibung darbietet), je rascher der Umlauf von Hand zu Hand und je grösser der Feingehalt ausfallen. Nachwägungen der nachfolgend verzeichneten Münzgattungen ergaben nach K. Karmarsch' Handbuch der mechanischen Technologie, dass die jährliche durchschnittliche Gewichtsverminderung, in Procenten des ursprünglichen vollen Gewichtes ausgedrückt, beträgt bei:

	Feingehalt	Milligramm von 1 Stück	Verlust in Gewichtsprocent
deutschen Doppelthalern	0.900	4.0	0.0107
preussischen Thalern (von 1857) .	0.750	5.4	0.0242
„ Sechstelthalern . . .	0.520	3.8	0.0711
hannover'schen Zwölftelthalern . .	0.520	3.1	0.1600
französischen 5 Frankenstücken .	0.900	5.7	0.0228
„ 2 „ .	0.900	8.3	0.0830
„ 1 „ .	0.900	7.9	0.1580
englischen halben Kronen . . .	0.925	14.0	0.0990
„ Schillingen	0.925	13.0	0.2299
„ halben Schillingen . .	0.925	9.9	0.3501
hannover'schen Doppelpistolen (Gold)	0.896	2.1	0.0158
englischen Sovereigns (Gold) . .	0.916	2 6	0.0325
„ halben Sovereigns (Gold)	0.916	2.3	0 0581

Aus dieser Tabelle geht allerdings sehr deutlich hervor, dass, je kleiner die Münzen und je stärker dieselben im Umlaufe sind

desto grösser auch die Abnützung ausfalle. Aber für die Annahme, dass grösserer Feingehalt ebenfalls grössere Abnützung hervorrufe, liefert sie keinen Beweis. Die Unterschiede sind eben so gering, dass sie nicht klar hervortreten können. Da muss eine andere Tabelle zu Hilfe genommen werden, welche jedoch die merkwürdige Thatsache ergibt, dass nur beim fünflöthigen Silber die kleinste Abnützung vorkommt, und dass die Abnützung bei noch geringhaltigerem wieder zunimmt. Die nachfolgende ebenfalls K. Karmarsch' mechanischer Technologie entnommene Tabelle enthält die Resultate eines Versuches, die Geldstücke der Abreibung durch gleiche Mittel auszusetzen. Nimmt man den Gewichtsverlust des fünflöthigen Silbers als Einheit an, so beträgt bei Legirungen von:

Loth.	Grän	die Abreibung
15	16	1.97
14	7	1.66
12	—	1.48
10	9	1.31
8	6	1.20
5	—	1.—
3	9	1.045

Kupfer steht in der Abnützbarkeit ungefähr dem $14\frac{1}{2}$löthigen Silber gleich.

Hier konnte eine Reihe von Versuchen zur Auffindung des Gesetzes auf statistischem Wege benützt werden. Aber es gibt viele Fälle, in welchen eine Wiederholung von Versuchen gar nicht möglich ist, weil die Thatsachen nicht in der Willkür des Forschers liegen. Und in diesem Falle gewährt die Statistik, welche die Thatsachen, die in verschiedenen Orten und Zeiten zerstreut zufällig zur Erscheinung kommen, systematisch sammelt und verzeichnet, ganz besonders schätzbare Dienste.

So lässt sich z. B. die Abnützung des menschlichen Körpers durch Arbeit und durch die Einflüsse der Lebensweise nicht versuchsweise feststellen. Die Statistik aber gab hierüber sehr lehrreiche Daten. Nach Beobachtungen, welche der englische General-Registrator aus der ganzen Bevölkerung Englands im Jahre 1851 zusammenstellte, starben:

von je tausend	Im Alter von 25	35	45	55	65	75 Jahren
Menschen in England überhaupt	9.5	12.4	17.9	30.3	64.0	141
Schuhmachern	9.1	10.6	15.0	28.7	65.1	164
Webern	8.0	10.6	15.4	33.0	74.6	173
Kaufleuten	7.6	10.5	15.8	22.7	49.7	125
Grobschmieden	8.1	12.4	16.5	37.2	64.4	167
Zimmerleuten	9.5	10.3	16.7	29.7	65.9	143
Schneidern	11.6	14.1	17.3	28.1	76.5	155
Arbeitsleuten	9.8	12.5	20.2	29.2	67.9	174
Bergleuten	8.5	11.4	21.2	35.5	80.5	179
Bäckern	7.6	14.8	23.1	33.9	66.8	151
Fleischern	11.3	16.5	28.3	41.5	56.5	155
Schenkwirthen	13.8	20.5	17.9	39.0	81.5	181

Alle hier angeführten Berufsarten zeigen mit wenigen Ausnahmen eine Abnützung des Körpers, welche über das Mittelmass meistens sogar sehr beträchtlich hinausgeht. Im blühendsten Alter von fünfundzwanzig Jahren sterben am wenigsten die Kaufleute und Bäcker, am meisten die Schankwirthe, die Schneider und die Fleischer. Im Mannesalter von fünfunddreissig Jahren befinden sich die Zimmerleute am wohlsten; ihnen zunächst kommen die Kaufleute, Weber und Schuhmacher, die Bergleute und Grobschmiede, durchaus Beschäftigungen mit theilweise starker Körperbewegung. Dagegen geht die Sterblichkeit der Bäcker, Fleischer und besonders der Schankwirthe beträchtlich über das Mittelmass hinaus. Im fünfundvierzigsten Lebensjahre unterliegen die Arbeitsleute und Bergleute, die Bäcker und Fleischer einer grösseren Sterblichkeit, während die übrigen Berufe sogar besser daran sind, als das Mittelmass der Menschen. Mit fünfundfünfzig Jahren erscheinen wieder die Bäcker, Bergleute, Schankwirthe und Fleischer gefährdet. Erst im spätern Alter treten die Folgen der Abnützung durch die meisten hier angeführten Berufe greller hervor. Mit fünfundsechzig Jahren ist der grösste Theil der Weber, der Schneider, besonders aber der Bergleute und der Schankwirthe bereits dem Tode verfallen, und im fünfundsiebzigsten Jahre haben nur die Kaufleute mehr Hoffnung, länger zu leben, als die durchschnittliche Bevölkerung. Alle andern Berufe sind schlechter daran. Man kann daher sagen, dass dem frühesten Verbrauche die Schnei-

der und Bäcker, die Fleischer und Schankwirthe unterliegen, dass dann in den mittlern Lebensjahren die Bergleute und Arbeitsleute rasch invalid werden, und dass endlich alle gewerblichen Beschäftigungen den Körper früher abnützen, als es die mittlere Lebensweise der Individuen eines Volkes mit sich bringt.

Der Vorzug der statistischen Methode tritt besonders klar zu Tage, wenn zu einer Erscheinung so viele und mannigfaltige Ursachen beitragen, dass es der isolirten Untersuchung eines einzelnen Falles niemals gelingen würde, das richtige Mass der Wirkungen, welche auf die einzelnen Ursachen entfallen, herauszufinden. Die Statistik vollführt den Scheidungsprozess mit Leichtigkeit und stellt für jeden Faktor der Gesammtwirkung die aus demselben resultirende Theilwirkung fest.

Als Beispiel möchten wir die schönen Daten anführen, welche die Statistik der englischen Krankenkassen (Friendly Societies) lieferte, um zu erforschen, wie gross der Einfluss des Lebensalters, der schwerern oder leichtern Arbeit und des Lebens in Grossstädten, Kleinstädten oder auf dem platten Lande auf die Zahl der jährlichen Krankheitstage sei.

Bei einer Arbeit von mittelmässiger Anstrengung war

bei den Altersklassen	die Zahl der Krankheitstage pr. Kopf jährl.	bei den Altersklassen	die Zahl der Krankheitstage pr. Kopf jährl.
von 15 bis 30 Jahr.	6 1/4 bis 7	von 51 bis 55 Jahr.	12 3/4
„ 31 „ 40 „	7 „ 7 3/4	„ 56 „ 60 „	16 1/4
„ 41 „ 45 „	8 3/4	„ 61 „ 65 „	23 1/2
„ 46 „ 50 „	10 1/2	„ 66 „ 70 „	36

Das Alter ruft also eine zuletzt rasch ansteigende geometrische Progression der Krankheitstage hervor.

Die Zahl der Krankheitstage per Kopf jährlich betrug

bei den Altersklassen	bei leichter Arbeit	bei schwerer Arbeit
von 15 bis 30 Jahren	5 bis 6 Tage	7 bis 7 1/2 Tage
„ 31 „ 40 „	6 „ 6 3/4 „	7 1/2 „ 8 1/2 „
„ 41 „ 45 „	7 1/2 „	10 „
„ 46 „ 50 „	9 1/4 „	11 1/2 „
„ 51 „ 55 „	12 „	13 3/4 „
„ 56 „ 60 „	14 1/2 „	18 1/2 „
„ 61 „ 65 „	20 3/4 „	26 3/4 „
„ 66 „ 70 „	33 1/2 „	38 3/4 „

Auch hier zeigt sich eine, wenn auch nicht so grosse verhältnissmässige Zunahme der Krankheitstage bei schwerer Arbeit gegenüber den Krankheitstagen bei leichter Arbeit im höhern Alter. Im Allgemeinen aber bringt die schwerere Arbeit um so viel mehr Krankheitstage jährlich hervor, als wenn der härter Angestrengte im Alter zwischen 15 bis 60 Jahren um etwa fünf, und der härter Angestrengte im Alter zwischen 60 bis 70 Jahren um etwa zwei und ein halb Jahre älter wäre als der minder Angestrengte. Ein deutlicher Beweis, dass sich das höhere Alter die schwere Arbeit nicht eben so schwer zu machen und zu nehmen pflegt, als die energische, aber auch wenig für sich bedachte Jugend.

Tidd Pratt erlangte folgende Resultate über den Einfluss des Aufenthalts der Arbeiter in Grossstädten, in Kleinstädten und auf dem platten Lande auf die Zahl der Krankheitstage. Diese betrug

beim Alter	in Grossstädten bei leichter Arbeit	in Grossstädten bei schwerer Arbeit	in Kleinstädten bei leichter Arbeit	in Kleinstädten bei schwerer Arbeit	auf dem platten Lande bei leichter Arbeit	auf dem platten Lande bei schwerer Arbeit
von 30 Jahren	4.91	8.41	6.22	7.60	6.22	7.65
„ 50 „	10.41	12.92	11.59	13.19	9.37	12.34
„ 70 „	26.74	52.29	46.14	36.62	42.71	47.98

Der Faktor Grossstadt vermindert die Folgen der leichten Arbeit verhältnissmässig ganz ausserordentlich. Die Folgen der schweren Arbeit zeigen sich aber gerade in der Grossstadt am grössten. Hier berühren sich eben die Extreme. In der Kleinstadt hat die leichte Arbeit verhältnissmässig am meisten Krankheitstage zur Folge, während hier die schwere Arbeit bis auf das Lebensalter von fünfzig Jahren die mässigste Zahl der Krankheitstage nach sich zieht. Höchst auffallend erscheint der Umstand, dass in der Kleinstadt die leichte Arbeit im höhern Alter sogar weit mehr Krankheitstage hervorruft als die schwere. Sollten hier vielleicht die vielen alten und kränklichen Schneider, Weber u. s. w. in den Kleinstädten die Ziffern massgebend bestimmt und bis zu einem scheinbaren Widerspruche umgestaltet haben? Auf dem flachen Lande sind die Einflüsse der schweren und leichten Arbeit sowie der verschiedenen Lebensalter verhältnissmässig am meisten verwischt.

Und nun möchten wir zum Schlusse auch noch der weitaus werthvollsten Anwendungsweise der Statistik gedenken. Während

die wissenschaftliche Untersuchung gewöhnlich nur vom Einzelnen ausgehen darf, und erst von Schluss zu Schluss zum Grossen und Ganzen gelangt, geht die Statistik von der Betrachtung des Grossen und Ganzen aus. Sie vermag dabei die allerumfassendsten Verhältnisse in Zahlen zu bannen, ja sie dringt in Gebiete des Körper- und Geisteslebens ein, deren Untersuchung der Wissenschaft bisher nicht gelingen wollte, und die doch sowohl für die Wissenschaft, als auch besonders für das praktische Leben von grosser Bedeutung sind.

Der belgische Statistiker Quetelet brach der Statistik in dieser Richtung in genialer Weise eine neue Bahn. Er versuchte es, nicht nur für jedes Volk die Durchschnitte der Körpergrösse, Körperkraft und Ausdauer, sondern auch die Durchschnitte des Talentes, der guten und bösen Neigungen, der Verbrechen, der Hinneigung zu Selbstmord und Wahnsinn u. s. w. festzustellen. So schuf er ein Bild des gesammten körperlichen und geistigen Daseins der Völker, welches jeder wissenschaftlichen wie jeder praktischen Richtung neue Impulse zur Vertiefung und zur Ausbreitung gibt. Allerdings wurden seine versuchsweisen Anfänge von der Statistik der neuesten Zeit weit überholt.

Wie klar tritt z. B. das Bild der Arbeitskraft und des Fortschrittsgeistes der Bevölkerung Berlins hervor, wenn wir die Altersklassen derselben mit den Altersklassen anderer Bezirke oder Länder vergleichen. Nach dem Werke: Berlin und seine Entwicklung, IV. Jahrgang, kommen von 10.000 Lebenden

auf die Altersklassen von:	in Berlin	in Thüringen	in Würtemberg
0— 5 Jahren	1147	1226	1261
5—10 „	885	1074	939
10—15 „	779	999	1028
15—20 „	941	972	1090
20—25 „	1285	846	910
25—30 „	1166	754	718
30—40 „	1658	1303	1243
40—50 „	1062	1151	1100
50—60 „	586	831	944
60—70 „	341	566	535
70—80 „	128	227	199
80—90 „	21	36	31
über 90 „	1	1	1

Berlin besitzt nach dieser Tabelle die wenigsten Kinder und halberwachsenen Individuen bis zu zwanzig Jahren, nämlich nur 3692 gegen 4271 in Thüringen und 4318 in Würtemberg. Dagegen nimmt die Bevölkerung im Alter der grössten Lebenskraft und Beweglichkeit von zwanzig bis vierzig Jahren in Berlin die erste Stelle ein. Hier kommen auf 10.000 Individuen 4109, in Thüringen nur 2903, in Würtemberg nur 2871 kräftige Männer und Frauen. In Berlin steht nahezu die Hälfte der Bevölkerung im Alter der höchsten Blüte, in Thüringen und Würtemberg dagegen kaum ein Dritttheil.

Dafür ist das Alter von vierzig bis zu fünfzig Lebensjahren in Berlin schon schwächer vertreten. Von fünfzig Jahren abwärts bis zum höchsten Alter finden sich in Berlin unter 10.000 gar nur 1377 Individuen, während Thüringen deren 1661 und Würtemberg 1710 Personen zählen. Rechnet man das Greisenalter vom sechzigsten Jahre ab, so kommt

in Berlin	ein Greis	auf	13.6	Kinder	und	5.7	Erwachsene,
in Thüringen	„	„	7.0	„	„	3.9	„
in Würtemberg	„	„	7.8	„	„	4.9	„

Die Einwirkung der alten Generation auf die junge, der Geist des Beharrens und Hängens am Alten ist daher in Berlin weitaus am geringsten.

Und noch intensiver wird dieses Bild des Verhältnisses der Lebensalter, welches auf die technische und wirthschaftliche Stellung einen so grossen Einfluss nimmt, durch die Zifferreihen beleuchtet, die von Dr. F. Bartholomäi in Berlin zusammengestellt wurden, um die Tragkraft (eigentlich besser Tragwilligkeit) des Volkes zu bestimmen, das heisst die Kraft der arbeitsfähigen Personen, von ihrem Erwerbe nicht nur sich, sondern auch noch Kinder und Greise zu erhalten (Berlin und seine Entwicklung, IV., S. 87). Bartholomäi zählt die Lebensalter von Null bis zu fünfzehn Jahren und von fünfundsechzig Jahren bis zum Tode zu den unproduktiven; die dazwischen liegenden Alter nennt er produktive.

Nach ihm zerfiel die Bevölkerung Berlins von 699.981 Individuen

in 482.461	Individuen	der	productiven	Klasse,
in 196.702	„	„	ersten unproductiven	Klasse,
in 20.818	„	„	zweiten „	„

Sonach haben die 482.461 produktiven Menschen im Ganzen 699.981 Individuen zu erhalten, also einer davon 1·451 oder nahezu 1½ Personen. In Thüringen hingegen trägt eine produktive Person im Ganzen die Erhaltung von 1·636, in Würtemberg von 1·606 Personen.

Aber auch in Berlin ist die Tragfähigkeit je nach den Stadttheilen sehr verschieden.

So besitzt z. B.	Wedding	eine Tragfähigkeit	von	1.743
	Stadt Berlin	„ „	„	1.451
	Friedrichsstadt	„ „	„	1.360
	Dorotheenstadt	„ „	„	1.221

Die Tragfähigkeit steht im umgekehrten Verhältnisse zum Wohnungs-, Kleidungs-, Dienstboten- und Vergnügungsluxus, das heisst in den luxuriösen Stadttheilen sorgt Jedes vor Allem für sich selbst und dann erst nebenher für andere; in den Stadttheilen aber, wo die Handwerker- und Arbeiter-Bevölkerung vorwiegt, wird die Kraft des Erwachsenen in erster Linie von der Sorge für die Kinder und die arbeitsunfähigen Eltern und Verwandten in Anspruch genommen.

Und betrachten wir die Aenderung der Tragfähigkeit im Laufe der Zeit, so finden wir, dass in Berlin die Tragfähigkeit war:

im Jahre 1861	1.564
„ „ 1864	1.540
„ „ 1867	1.532

Sie nimmt also mit wachsender Kultur ab. Allerdings sind diese Reihen viel zu spärlich, um schon daraus auf ein allgemeines Gesetz schliessen zu können.

Auch zur Erkenntniss der rein geistigen Fortschritte der Bevölkerung bringt die Statistik werthvolle Beiträge. So ist es z. B. von hohem Interesse, die Art und Zahl der Fragen kennen zu lernen, welche in allgemeinen Fragekästen vom Volke niedergelegt werden. Aus dieser Fragenstatistik ergibt sich der Bildungsgrad der Erwachsenen eines Bezirkes weit klarer als durch die Statistik des Schulwesens. In dem Fragekasten eines Berliner Vereines fanden sich unter anderm aus der Geographie und Geschichte folgende Fragen vor: „Gehören die Provinzen Preussen und Posen zum norddeutschen Bunde? Existirt wohl ein Ort Bux

de Hude? Was ist das preussische Festungsviereck, das die Franzosen erfunden haben? Warum steht der Moabiter-Kirchthurm nicht an der Kirche? Was war einer der hervorragendsten Charakterzüge Cäsars? Lebte Homer? Wer lebte früher Copernikus oder Galilei? Welchen Zweck hatte die Verschwörung des Catilina? Ist der Charfreitag ein hoher Festtag oder nicht? Wann ist die Geige erfunden worden? Warum ist die Ausstellung in Paris und nicht hier? Gibt es einen evangelischen Bischof? In welchem Jahre war die Bartholomäusnacht in Paris? Wie geht es zu, dass in Polen und Russland die meisten Juden wohnen? Existirt der Nationalverein noch? Woher kommt der Ausdruck blinde Hessen? Wo liegt Boston? Bitte um die Namen der sieben Weisen. Wie geht es zu, dass der Graf von Flandern nicht Prinz ist, da doch sein Bruder König ist?" — Der Statistiker Dr. H. Schwabe in Berlin gesteht selbst zu, dass diese Fragen zum Theil eine schreckliche Unwissenheit beweisen!

In Berlin existiren acht Volksbibliotheken mit zusammen 31.506 Bänden. Diese Bibliotheken wurden im Jahre 1867 von 727 Beamten, 414 Lehrern und Literaten, 1651 Studenten, Gymnasiasten, Seminaristen etc., 1670 Kaufleuten, Gewerbetreibenden, Künstlern, 2290 Handwerkern, Gesellen u. s. w., 460 Arbeitsleuten, 47 Soldaten, 1033 Frauen, zusammen von 8301 Individuen besucht. Hiernach bildeten

die Gewerbetreibenden	47½	Procent
die Studenten, Gymnasiasten und Schüler	20	"
die Frauen	12	"
die Beamten	8½	"
die Arbeitsleute	5½	"
die Soldaten	½	"

Ganz eigenthümlich ist das Gleichbleiben des Lesegeschmackes im Volke. So wurden in den acht Volksbibliotheken 1867

von den Rubriken des Katalogs	bei einer Zahl der vorhandenen Bände	entliehen Bände	einer der vorhandenen Bände wurde durchschnittlich (—) mal entliehen 1867	1866
Ausländische Literatur	2830	23365	8.3	8.3
Deutsche Nationalliteratur	11644	94207	8.1	7.8
Mathematik	114	325	2.9	1.8
Geographie und Reisen	3446	8686	2.5	2.9
Biographien	1312	2939	2.2	2.0
Geschichte	5457	8039	1.5	1.3
Naturwissenschaften	2280	3417	1.5	1.8
Kunstgeschichte	361	529	1.5	1.6
Sprachkunde	135	192	1.4	1.5
Alte Klassiker	977	1290	1.3	2.4
Technologie	1182	1465	1.2	1.5
Philologie	223	272	1.2	1.4
Encyklopädie und verwandte Schriften	327	273	0.8	1.1
Philosophie	243	169	0.7	0.7
Theologie und Erbauungsschriften	616	268	0.4	0.5
Staatswissenschaften	359	149	0.4	2.6

Einen bedeutenden Abstand zeigt nur die Rubrik Staatswissenschaften, welche aus sehr natürlichen und nahe liegenden Gründen im Kriegsjahre 1866 weit mehr Leser angelockt hatten.

Das interessanteste, was die Statistik der geistigen Verhältnisse des Volkes bisher leistete, mag wohl der Versuch sein, welchen der pädagogische Verein in Berlin in den Volksschulen anstellte, um den Gedankenkreis der in die unterste Klasse der Schule neu eingetretenen Kinder in ein übersichtliches Bild zusammen zu fassen. Es wurden ungefähr 138 Fragen aus allen Gebieten der Kindervorstellung an mehrere tausend Kinder gestellt. Da ergaben sich denn nun die überraschendsten Resultate. In den Vorstellungen über die Familie und das Haus, über Gewitter und in den geometrischen Anschauungen waren die Mädchen den Knaben überlegen, sonst zeigten die Knaben mehr Vorstellungsreichthum. Aber im Allgemeinen bekundete sich eine grosse Vorstellungsarmuth der Kinder, sogar auch jener, welche aus der Familienerziehung kamen. Nur die Kinder, welche in den Fröbel'schen Kindergärten einige Zeit zugebracht hatten, waren auffallend besser bewandert.

Unter anderen hatten eine Vorstellung

von der Kugel	76.23	Percent der	Kinder,
vom Würfel	69.57	"	" "
vom Viereck	54.74	"	" "
vom Kreise	49.91	"	" "
vom Dreieck	41.82	"	" "

In religiösen Vorstellungen waren die Knaben den Mädchen voraus, dagegen zeigten sich diese mit Märchen weit besser vertraut. —

Sogar der Einfluss, welchen der Reiz der Neuheit auf den Absatz gewisser Gebrauchsartikel nimmt, lässt sich statistisch eruiren. Als am ersten Oktober 1869 die Korrespondenzkarten in Oesterreich zum erstenmal ausgegeben wurden, war der Begehr darnach unerwartet gross, die nachstehende Tabelle zeigt aber, wie viel von diesem Begehr auf den Konto des Reizes der Neuheit und wie viel auf den Konto des wirklichen praktischen Bedarfs zu schreiben ist.

In den österreichischen Kronländern diesseits der Leitha wurden abgesetzt:

In den Monaten:		Stück Correspondenzkarten
Oktober	1869	1,401.522
November	1869	832.203
December	1869	692.377
Jänner	1870	490.936
Februar	1870	419.223
März	1870	619.633
April	1870	635.161
Mai	1870	646.545
Juni	1870	707.492
Juli	1870	753.904
August	1870	732.511
September	1870	738.152
Oktober	1870	867.511

Der Reiz der Neuheit wirkte demnach bis zum Januar, dann blieb nur jene Menge im Gebrauche, welche nur aus praktischen Gründen verwendet wird. Dieses Quantum steigert sich ganz langsam von Monat zu Monat. Nimmt man es im Jänner mit 490.000 Stück an, so war der Begehr auf Grund des Reizes der

Neuheit gerade dreimal so gross als der praktische Bedarf. Ein Fingerzeig für Spekulanten auf den Absatz pikanter Neuigkeiten, aber auch ein belehrendes Beispiel für alle Jene, welche den Reiz der Neuheit im Publikum mit der Einsicht der praktischen Eignung verwechseln.

Umgekehrt zeigt die Statistik wieder Fälle, in welchen der Geist des Volkes an einer bestimmten Anschauung beharrlich festhält. Seit Jahren betragen die in Oesterreich mit Rekommandation aufgegebenen Briefe genau 6 Percent sämmtlicher Briefe, ein Zeichen, dass im Publikum die Anschauung vom Risico, welches die Postorgane den Briefen bereiten, eine so feste und konstante ist, als entspränge sie einem einzigen klar berechnenden Kopfe. Ueberhaupt bildet die Statistik der Brief-, Zeitungs- und Kreuzbandsendungen die passende Ergänzung zur obenerwähnten Statistik des Vorstellens. Wer liest nicht aus den Reihen der Briefe und Zeitungen, welche in Oesterreich auf den Kopf der Bevölkerung in den verschiedenen Jahren entfallen, mit Recht die Geschichte unserer materiellen und geistigen Kultur heraus?

In den Jahren kamen auf den Kopf der Bevölkerung

	Briefe	Zeitungen
1864	4.30	1.45
1865	4.30	1.30
1866	4.50	1.40
1867	5.20	1.51
1868	5.30	1.68
1869	6.10	1.90

Scheint es nicht fast, als hätte das Jahr 1866 uns aus der trägen Ruhe aufgerafft? Früher Sistirung der Verfassung, Stillestehen der Handels- und Industrieverhältnisse, Herrschaft des Konkordats und der Nationalen, dann aber Ausgleich mit Ungarn, Ausarbeitung der Staatsgrundgesetze, Aufhebung wichtiger Bestimmungen des Konkordates, fieberhafter Aufschwung in den Handels-, Bank- und Industrieunternehmungen aller Art.

Ueberblicken wir nun zum Schlusse die Vortheile der statistischen Methode: sie erweitert und klärt erstens die Auffassungskraft des Beobachters, weil sie eine grosse Zahl ähnlicher Fälle vergleicht; sie vermag zweitens die Gesetze festzustellen, nach

welchen die einzelnen Einflüsse die Erscheinung bedingen; sie bestimmt und begrenzt drittens jeden einzelnen Faktor ziffermässig genau, und gelangt dadurch oft zu ganz unerwarteten, der Theorie bisher unbekannt gebliebenen Resultaten; sie gibt viertens Aufschlüsse über das Gesetz in Fällen, wo Versuche zur Eruirung desselben gar nicht angestellt werden könnten; sie findet fünftens den einzelnen Faktor auch dort heraus, wo viele und mannigfaltige Ursachen zusammenwirken; und endlich sechstens, betrachtet sie alle Erscheinungen im Grossen und Ganzen, und vermag daher die allerumfassendsten Verhältnisse in Zahlen zu bannen. Sie ist dadurch befähigt, in ganz neue, bisher der Wissenschaft unzugänglich gebliebene Gebiete des Körper- und Geisteslebens einzudringen.

4. Die Grenzen und Mängel der statistischen Methode.

Wir müssen nun aber auch die Grenzen und Mängel der statistischen Methode betrachten. Die statistische Methode an und für sich leidet sowie jede andere exakte wissenschaftliche Methode nur an dem Mangel, dass sie eben begrenzt ist, und nicht in allen Fällen, wo die Forschung vordringen möchte, angewendet werden kann. Wenn daher im Nachfolgenden auch von Mängeln der statistischen Methode die Rede ist, so sind darunter immer nur die mangelhaften *Anwendungsweisen* der Statistik gemeint, welche meistens daraus entspringen, dass man sich voraus über die Grenzen der Statistik nicht klar geworden ist, und sie darum oftmals in Fällen anzuwenden versucht, wo sie nicht angewendet werden sollte. Diese Mängel sind also nicht Mängel der statistischen Methode, sondern der wissenschaftlichen *Ausbildung* Jener, welche sich der Statistik bedienen.

Die Statistik kann nicht Einzelanalysen durchführen, sondern muss sich auf die fertigen Daten stützen, welche die Einzelanalyse liefert. Ist diese mangel- oder wohl gar fehlerhaft, dann gehen die Mängel und Fehler auch in den statistischen Kalkül über. Leider ist diese Fehlerquelle noch immer so gross, dass man in vielen Fällen den statistischen Zahlen nicht trauen darf. Da kann auch die Methode der kleinsten Quadrate, welche die Wahrscheinlichkeit der überhaupt möglichen unbekannten Fälle und auf Grund derselben die Beobachtungsfehler berechnen hilft, eben nur einen

so ungeheuren Spielraum der Fehler nachweisen, dass der Bruchtheil der Wahrheit zu einer werthlosen Kleinheit herabsinkt.

An diesem Mangel scheitern so viele statistische Erhebungen im Gebiete des Staatswesens, der Industrie, der Landwirthschaft. Oft ist auch bei Verhältnissen, welche sich auch ohne eingehende Analyse ganz gut ziffermässig ausdrücken lassen, z. B. im Gebiete der Bevölkerungsstatistik, die Oberflächlichkeit und Leichtfertigkeit der Organe, welchen die Erhebung der Daten übertragen werden muss, so gross, dass alle Verlässlichkeit der Zahlen illusorisch ist.

In manchen Fällen wieder wäre eine genaue statistische Erhebung zu kostspielig und begnügt man sich daher mit stichweisen Zählungen. Wer aber zufällig keine Kenntniss davon hat, *wie* die statistische Erhebung vorgenommen ward, kann sich nur allzuleicht dem Wahne hingeben, dass die Ziffern genau der Wirklichkeit entsprechen.

So zählt man z. B. die Postsendungen zu statistischen Zwecken nur ein paarmal des Jahres, ja viele Postämter geben nur approximative runde Summen an. Und während man früher die Postsendungen wenigstens viermal des Jahres zählte, geschieht dies in Deutschland und Oesterreich zu Folge des Postvertrages ddo. Berlin, 23. November 1867, nur zweimal, und fällt die zweite Zählung innerhalb der Zeit vom 6. bis 16. August, also in die sogenannte todte Postsaison. Da kann der Fehler bei der Grösse des Postvereinsgebietes jährlich leicht viele Millionen Briefe betragen.

Eine weitere Grenze ist der Statistik dadurch gesteckt, dass ihr gar oft nicht genug Daten zu Gebote stehen, um jene Thatsachenreihen aufzustellen, welche zur Erforschung eines bestimmten Gesetzes oder gewisser Ursachen unumgänglich nothwendig wären. Die Statistik kann, mit anderen Worten, oft nicht genug in das Detail der Verhältnisse eindringen. Alle bisherigen Sterblichkeitstabellen leiden an dem Mangel, dass die örtlichen und zeitlichen Details nicht hinreichend berücksichtigt werden. Erst in der neuesten Zeit wird in dieser Richtung ein wesentlicher Fortschritt angestrebt.

Wie merkwürdig ist doch z. B. der Unterschied, welcher hinsichtlich der Häufigkeit gewisser verderbenbringender Krankheiten in den verschiedenen Städten herrscht. Der Typhus rafft z. B. von

tausend Verstorbenen im Durchschnitte in Wien 3.2, in London 3.7, in Paris 3.8, in Brüssel nur 2.9, in Frankfurt a. M. 2.7, dagegen in München 66.7 dahin. Und in Wien wieder sterben in der Leopoldstadt 11 unter 1000, in Margarethen dagegen nur 0.5 unter 1000 am Typhus. Und doch wendet man auf Wien, Paris, London u. s. f. nicht nur dieselben Mortalitätstabellen an, sondern nimmt auch auf Wohnungsverhältnisse nicht die mindeste Rücksicht!

Um die Ursachen des Vorherrschens gewisser Krankheiten exakt zu eruiren, gerieth der Leiter des statistischen Bureau der Residenzstadt Wien, Dr. Glatter, auf den glücklichen und gewiss erfolgreichen Gedanken, eigene Vormerkungen zu führen, welche für jedes einzelne Haus in Wien die Zahl und Art der aus demselben erfolgten Todesfälle nach Geschlecht, Alter und Beschäftigung des Verstorbenen, die Todesursache, ferner, was besonders wichtig ist, die Daten über die Art des Untergrundes, die Trinkwasserverhältnisse, die Exposition, die einstmalige Bestimmung des Hauses oder des Bodens, auf welchem dasselbe steht, die Kanalisirung des Gebäudes, die Zahl und Grösse der Wohnräume, die Zahl der Einwohner, die dermalige Verwendung einzelner Räumlichkeiten zu Zwecken, welche die Gesundheit der Bewohner zu schädigen geeignet sind oder unter Verhältnissen geeignet werden könnten u. s. w. enthalten.

Ausserdem wird für jede Art der Gesundheitsstörungen die Zahl der Fälle und die Details jedes einzelnen Falles nach Zeit und Art des Vorkommens mit möglicher Berücksichtigung der Individualität des Verstorbenen, nach Geschlecht, Alter, Volksstamm, Beschäftigungsweise, nach der Jahreszeit, nach der Stadtgegend verzeichnet. — Auf diese Weise würde Dr. Glatter in Bälde ein statistisches Materiale gewinnen, welches einzig in seiner Art wäre, und zur Erkenntniss der interessantesten Gesetze der Entstehung der Krankheiten führen könnte.

Eben weil das Detailmateriale mangelt, muss die Statistik oft die Antwort auf wohlbegründete Fragen schuldig bleiben. Welche Ursachen wirkten z. B. dahin zusammen, dass in Wien die Quote der frühzeitig (d. h. bei Männern unter 24, bei Frauen unter 20 Jahren) geschlossenen Ehen von fünf zu fünf Jahren zunimmt, dass aber zugleich die frühzeitige Verehelichung der Mädchen nicht in demselben Masse zunimmt, als die der Männer? Ja wie soll man sich den Umstand erklären, dass die Ehen, durch welche allzujunge Männer sich an ältere Mädchen und Frauen ketten, in Wien auffallend zunehmen? — Zu solchen abnormen Verhältnissen müssen ganz eigenthümlich abnorme soziale und wirthschaftliche Ursachen geführt haben.

Auch muss in Betracht gezogen werden, dass die Statistik niemals zu Naturgesetzen im wahren Sinne des Wortes, das heisst zu ganz allgemeinen, unter allen Umständen, in allen Verhältnissen gleichbleibenden und allgemein giltigen Normen gelangen kann. Vielmehr bringt es die statistische Methode, welche in der Beobachtung und Zusammenfassung vergangener oder auch gegenwärtiger Thatsachen besteht, mit sich, dass die Gesetze, welche sich in den Thatsachenreihen als wirksam kundgeben, auch nur für das Vergangene oder Gegenwärtige gelten, und für Zukünftiges nur insoweit, als dieses eben den statistisch erhobenen Verhältnissen vollständig gleicht. Da aber dies niemals der Fall ist, so hat die Statistik nur eine gewisse Wahrscheinlichkeit für sich, dass ihre der Vergangenheit und Gegenwart entnommenen Gesetze auch fernerhin in Geltung bleiben werden.

Aber man täusche sich ja nicht über die engen Grenzen dieser Wahrscheinlichkeit. Nur allzuhäufig wird der Fehler begangen, dass man statistische Gesetze ohne Rücksicht auf die speziellen Einflüsse der örtlichen und zeitlichen Umstände, ohne Rücksicht auf den Fortschritt alles physischen und geistigen Lebens, unmittelbar für künftige Fälle als giltig und massgebend anwenden will. Gerade die ersten und grössten Förderer der Statistik, die Männer der Lebensversicherung, sind in diesen Fehler nur allzuoft schon verfallen. Zum Glücke findet die Statistik in sich selber das Heilmittel. Denn die Statistik der Gegenwart hilft die Statistik der Vergangenheit korrigiren, die Statistik der Lokal- und Zeitverhältnisse jene der allgemeinen über die gewöhnlichen Grenzen von Ort und Zeit hinausragenden Erscheinungen.

Und ebenso dient die Statistik als Prüfstein allgemeiner Naturgesetze. Das Ricardo'sche Gesetz, dass die Menschen sich in geometrischer Progression zu vermehren trachten, während die

Nahrungsmittel nur in arithmetischer Progression zunehmen, ha bisher durch die Statistik noch keine Bestätigung gefunden. Es ist eben nur eine blendende Phrase. Dagegen ward Heinrich von Thünen's Gesetz der Gruppirung der Bodenkulturarten um das gemeinschaftliche Zentrum des Marktortes im isolirten Staate durch die Statistik bereits vielfach bestätigt.

5. Die Aufgaben der Analyse der Wirthschaft.

Bisher herrschte in vielen Zweigen der Wirthschaft mehr oder weniger eine blinde Empirie. Nur das Versicherungs-, das Eisenbahn-, das Telegraphen- und Postwesen und einige Zweige der Landwirthschaft sowie der Grossindustrie machten bereits ernste Anstrengungen, an die Stelle der ohne tiefere Erkenntniss des Kausalzusammenhanges durch endloses Versuchen gewonnenen Erfahrungen allgemein gültige Regeln und Gesetze treten zu lassen. Und wie reich lohnte sich bereits diese rationelle Methode!

Es wäre nun wohl an der Zeit, die Empirie auch aus allen jenen Gebieten zu verdrängen, wo die Analyse der mechanischen oder chemischen Verhältnisse und Erscheinungen nicht mehr ausreicht, und wo die Statistik noch nicht Platz greifen kann, weil für die Sammlung der Daten keine Sorge getragen wurde.

Und hieher gehören alle rein wirthschaftlichen Thatsachen und Erscheinungen. Die Gesetze der Bewegung des Preises, die Einflüsse der Preise einzelner Mittel auf einander, die Gesetze des Verbrauches der wirthschaftlichen Mittel, der Zusammenhang zwischen Erzeugung und Verbrauch, die Gesetze der Störungen und Krisen, der Krankheitserscheinungen im wirthschaftlichen Organismus, all' dies müsste erst mit Hilfe zahlreicher und umfassend gesammelter Daten erforscht und geklärt werden. Bis heute besitzen wir nur die ersten Anfänge solcher Gesetze.

Aber nicht nur dem Volkswirthe thut die Analyse der wirthschaftlichen Verhältnisse noth, nicht ihm allein darf die Last der ganzen Sammelarbeit auferlegt werden. Auch der Hausvater, auch der Landwirth, der Handwerker, der Industrielle, der Kaufmann, der Börsenbesucher können sowohl sich als auch der Wissenschaft durch eine selbstständige Sammlung und Aufzeichnung der von ihnen erlebten und speziell in Erfahrung gebrachten Thatsachen ausgezeichnete Dienste leisten.

Wie mangelhaft ist z. B. noch die Statistik und die Erkenntniss der Gesetze des Haushaltes! Ausser einigen spärlichen und lückenhaften Daten über die Grösse der um einen Heerd angesiedelten Familie bei den verschiedenen Nationen Europas, über die Grösse der Wohnung, über die Verhältnisszahlen der jährlichen Ausgaben für die Nahrung, Wohnung, Kleidung, Geräthe und Werkzeuge, Feuerung und Licht, Bedienung, Gesundheitspflege, Unterricht und öffentliche Sicherheit, über den Fleisch-, Mehl-, Zucker-, Wein-, Bier-, Tuch-, Leinen-, Seifen-, Schmuck- und Uhrenverbrauch, über die Kinderzahl, über die Berufswahl u. s. w. findet sich nichts, was uns über die Entwicklungs- und Erhaltungsgesetze des Haushaltes Aufschluss geben könnte. Und wie viele interessante Daten stehen doch jedem Einzelnen schon allein in seinen Haushaltungsbüchern, in seinen Briefen und Tagebüchern aufgestapelt zu Gebote. Die ganze Eigenthümlichkeit des wirthschaftlichen Charakters einer jeden Nation, die Ideen des Luxus und der Sparsamkeit, welche ja doch auch auf die Produktionsverhältnisse der Völker einen so massgebenden Einfluss üben, sind uns nur aus wenigen theoretischen Aphorismen einiger Philosophen oder Nationalökonomen bekannt.

Und betrachten wir die Landwirthschaft, das Handwerk, die Industrie. Wo finden sich Zusammenstellungen über die Fortschritte der Materialersparung, der Erhöhung der Arbeitskraft, der Zeitersparnisse, über rationelle Organisationsmethoden, über die Erfolge der verschiedenen Entlohnungssysteme, über die aristokratische und demokratische Preisrichtung einzelner Unternehmungszweige, über die Erfolge einzelner Feldeintheilungssysteme, einzelner Düngungs-, Säe-, Erntemethoden, über die Ersetzung der Arbeiter durch Thiere oder Maschinen, über die Rente, über die Verluste und Unfälle, über die Krisen der Unternehmungen? — Heinrich von Thünen gab den Landwirthen ein leuchtendes Beispiel, wie man Daten sammeln und wissenschaftlich exakt verwerthen soll, aber unter den Industriellen ist noch keiner aufgestanden, der Aehnliches versuchte, wir müssten denn höchstens die Eisenbahnverbände und die Versicherungsunternehmungen als rühmenswerthe Ausnahmen von der Regel dafür ansehen.

Noch kein Industrieller fand es der Mühe werth, den Geist, die Bildung, die Fassungskraft, die Energie seiner Arbeiter sta-

tistisch durch Fragekästen, durch Wettspiele und ähnliche ausgezeichnet aneifernde und zugleich aufklärende Mittel zu erproben. Viel weniger noch gibt es Statistiken der Krankheitsursachen in jeder einzelnen Fabrik, oder der Vorsicht im Zeitverbrauche, des Fortschritts im Sparen an Roh- und Hülfsstoffen, an Beheizung und Beleuchtung.

Hier eröffnet sich noch ein endloses Gebiet für eine grosse, sowohl praktische als auch theoretische Erfolge versprechende Arbeit.

Und zum Schlusse möchten wir nur noch die Frage stellen: Wer hat wohl bisher schon daran gedacht, auch die vielen Handwerksvortheile, die Gemeinplätze der Geschäftsroutine, die Typen und Prinzipien der Raum-, Zeit-, Kraft- und Materialersparung, die Formen der gewöhnlichsten Hülfsmittel vom kleinen einfachen Werkzeuge angefangen, bis zur grossen reich zusammengesetzten automatischen Maschine hinauf zu erforschen, in passenden Ausdrücken und Benennungen zu verzeichnen, ziffermässig zu bestimmen, Aehnliches zusammen zu gruppiren, Unähnliches und Fremdes auszuscheiden, und aus den Reihen dieser seit Jahrhunderten bekannten, aber niemals noch gesammelten und verglichenen Thatsachen die Ursachen und die Gesetze statistisch zu erforschen?

Eine solche Aufgabe wäre doch ernstlichen Erwägens und aufopfernden Studiums würdig. Aber der erste Versuch ist eben nicht so leicht zu machen. Und die gedankenlose Menge liebt es ja, denjenigen, welcher das kühne Wagniss unternimmt, für die Fehler, welche doch anfangs unvermeidlich sind, verantwortlich zu machen, dafür aber die errungenen Erkenntnisse andern glücklicheren Plagiatoren und Nachahmern zuzurechnen. „Das Neue“, so pflegt die Menge zu denken, „ist erst dann gut, wenn es nicht mehr neu ist.“ Darum ein Pereat dem Neuerer!

ZWEITES BUCH.

Der Vortheil.

I. Das Streben nach dem Vortheile.

Mit Vorliebe bezeichnet die vorwiegend naturwissenschaftliche Denkungsart unserer Zeit das Leben als einen „Kampf um's Dasein“. In diesem Kampfe bedürfen wir nicht nur der Waffen und der Munition, sondern auch täglich besserer Waffen, wirksamerer Munition. Jedermann ergreift mit Begierde die Gelegenheit, wo immer sich eine solche darbieten sollte, um es seinen Nachbarn und Konkurrenten zuvor zu thun. Und so wie in der Natur jene Pflanzen und Thiere, welche durch zufälligen Einfluss gewisser günstiger Bedingungen und durch Zuchtwahl zu besondern Eigenschaften gelangt sind, die andern, minder Begünstigten bald verdrängen, so gewinnen auch jene Völker, welche sich durch scharfsinnigere Beobachtung der Verhältnisse und durch rasche Ausnützung derselben auszeichnen, einen weiten Vorsprung, vermehren, veredeln ihre Art und machen die andern Arten oder eigentlich Raçen aussterben.

Das Leben ist aber nicht nur ein Kampf um's Dasein, sondern auch ein Dasein um des Kampfes willen, der ein nothwendiges Glied des gesammten Naturdaseins bildet. In diesem Kampfe erstarken die edleren Kräfte, wächst die Intelligenz, der Charakter, die Würde. Und jeder noch so geringe Sieg über die feindlichen Mächte der Natur und der Gesellschaft befähigt uns zu neuem Weiterdringen.

Genau betrachtet, besteht das menschliche Leben ganz wie das thierische und pflanzliche Dasein eigentlich nur in einem

ununterbrochenen Ringen um das Gleichgewicht zwischen den zu Gebote stehenden Kräften und den äusseren Einflüssen, welche stets mit der Zerstörung und Vernichtung drohen. Und um das Gleichgewicht voraus zu sichern, müssen die Kräfte möglichst vermehrt und vervielfältigt, die kraftopfernden und verzehrenden Umstände dagegen thunlichst vermindert und beseitigt werden.

Was nun wie immer unser Dasein fördert, was die Aufgaben der Existenz leichter erfüllen macht, was uns um ein gut Theil vorwärts bringt, das anerkennen wir als einen „Vortheil".

Nach möglichster Vermehrung der Vortheile geht das Hauptbestreben der Wirthschaft. Bei hochkultivirten Völkern hat dieses rastlose Bestreben zu den grossartigsten Resultaten geführt.

Betrachten wir nur die Geschichte der Dampfmaschine. Erst im Jahre 1784 erfand James Watt das „Parallelogramm" und die Uebertragung der auf- und absteigenden Kolbenbewegung in eine drehende mittelst der Kurbel. Von diesem Zeitpunkte angefangen durchdrang die Dampfmaschine als riesiger Kraftspender alle Industriezweige, während sie bis dahin nur in den Bergwerken Englands ein sehr bescheidenes und wenig wirksames Dasein gefristet hatte. Im Jahre 1861 besass England bereits 94.000 stehende Dampfmaschinen mit 2,580.000 Pferdekräften. Zählt man aber die Lokomotiv- und Schiffmaschinen hinzu, dann ergibt sich ein Gesammtbesitz an mechanischer Kraft von ungefähr 6 Millionen Pferde-, oder 36 Millionen Menschenkräften. Die mechanische Leistungskraft der Nation hat sich dadurch einen Gehilfen geschaffen, welcher ihr selbst an Kraft weitaus überlegen ist. F. Releaux schätzte in seiner kurzgefassten Geschichte der Dampfmaschine die Gesammtstärke aller Dampfmaschinen der Erde im Jahre 1864 auf 15 bis 20 Millionen Pferdestärken oder auf 90 bis 120 Millionen Menschenkräfte. Die Dampfmaschine repräsentirt somit weit mehr Kraft, als alle industriell beschäftigten Arbeiter der ganzen gegenwärtigen Menschheit zusammengenommen.

Und doch, wie wenig Kraft steht uns wirksam zu Gebote gegenüber den elementarsten Kräften der Natur! Der Rheinstrom allein besitzt vom Bodensee bis zur Mündung in das Meer 620.000 Pferdestärken, d. i. etwa $^1/_{30}$ der Gesammtstärke aller Dampfmaschinen der Erde. Der Niagarafall, welcher sammt den mehrere englische Meilen weiter aufwärts gelegenen Stromschnellen

ein Gefälle von 333 Fuss darstellt, das in jeder Stunde 33 Millionen Kubikmeter Wasser passiren, repräsentirt eine Arbeitsstärke von $12^1/_2$ Millionen Pferdekräften, also etwa zwei Drittel der Stärke sämmtlicher Dampfmaschinen der Erde. Für den ganzen atmosphärischen Niederschlag der Erde berechnet Reuleaux eine Arbeitsstärke von 98.368 oder in runder Zahl 100.000 Millionen Pferdestärken. Und wie viele andere Kräfte der Erde und des Sonnensystems stünden uns als Motoren zu Gebote, wenn wir sie passend auszunützen verstünden. Die Fluth des Meeres, die Kraft des Windes (letztere in Holland allerdings schon bei 18.000 Mühlen mit 90.000 Pferdekräften angewendet) und der Erdmagnetismus, die Sonnenwärme, die Wärme des Erdinnern, welche ungeheure Wirkungen könnten sie hervorbringen, wenn es gelänge, ihrer sich mit jener Sicherheit zu bedienen, welche wir der Dampfkraft gegenüber erlangt haben. Es gibt viele explodirende Stoffe, deren Triebkraft, gehörig vertheilt und beherrscht, enorme Vortheile bieten könnte, aber wir vermeiden es, sie im Grossen auszunutzen, weil wir ihrer nicht mächtig sind. Dahin gehört z. B. der Schwefelkohlenstoff, die komprimirte Kohlensäure, viele Verbindungen der Salpetersäure mit Pflanzenzellgewebestoffen (Nitrocellulosen) u. s. f.

Wie sehr Intelligenz und Energie dazu befähigen, selbst unter den ungünstigsten Bedingungen grosse Vortheile herauszufinden und zu erlangen, stellte Chevalier in seinem Buche: „Die Weltindustrie in der zweiten Hälfte des neunzehnten Jahrhunderts" an dem Beispiele der Bewohner von Massachusetts gegenüber jenen des Laplata-Beckens wirksam dar. Die erstern leiteten die Wassermengen, welche einige Flüsse durch die Spalten der Granitfelsen heraus gegen das Meer führten, zu Fabriksetablissements, ebneten die Berge, indem sie die harten aber schönen Granitmassen sprengten und behauen manchmal mehrere tausend Meilen weit zu Prachtbauten grosser Städte beförderten. Die Kälte der strengen Winter, welche die Gewässer mit Eis überzog, wirkte als unentgeltliche Eiserzeugerin. Der Wasserkristall ward von Boston aus in Schiffen bis nach Südamerika, Brasilien und Laplata, nach Italien und Afrika, ja sogar nach Calcutta, Madras, Bombay und Canton geführt. Das Meer eröffnete nicht nur der regsten Schifffahrt die glatte Bahn, sondern die kühnen Seemänner bildeten sich auch zu den besten Wallfischfängern und Polarfahrern aus. Ja selbst, als sich vor

einigen Jahren an den Küsten Haifische häufiger zeigten, begnügten sich die Bewohner von Massachusetts nicht mit der geschickten und raschen Vernichtung derselben, sondern sie benützten die fleischigen Theile des Fisches, um Oel daraus zu pressen, und zermalmten die Knochen, um Dünger zu erzeugen.

Ein kultivirtes Volk weiss auch aus den grössten Uebeln Vortheil zu ziehen und das Schädliche in Nützliches zu verwandeln. So hat sich z. B. in neuerer Zeit in der Nähe der Hauptstädte die Industrie der Erzeugung künstlichen Guano's angesiedelt, welche die menschlichen Exkremente, das grösste Gift und die grösste Plage volkreicher Städte, durch Desinfizirung unschädlich macht und durch Beimengung mineralischer Düngerarten zur vortheilhaftesten Ackernahrung umgestaltet. Mehrere Bäche in der Nähe der Schafwollspinnereien und Tuchfabriken des Brünner Industriegebietes waren durch die faulenden Fette der Wollwäschereien verpestet worden. Da siedelte sich eine Fabrik an, welche die unreinen Wässer auf Gewinnung eines sehr brauchbaren Schmierfettes verarbeitet und gereinigt wieder zurückgibt. Auch die Wollabfälle wurden von den Schafwollspinnereien bisher als lästiger Unrath höchstens auf den Düngerhaufen gebracht. Gegenwärtig erzeugen die Wollspinnereien in Vöslau, Reichenberg, Brünn u. s. w. aus den unbrauchbaren Abfällen das Gas (Swintergas) zur Beleuchtung ihrer Fabriksräume.

In manchen Landbezirken der Steiermark und Kärntens sammeln die Landwirthe gemeindeweise die Maikäfer oder Engerlinge und benützen dieselben als vorzügliches Futter für Schweine und Hühner.

Und wie viele Materialien, welche bisher nur als nutzlose Last betrachtet wurden, finden bei der heutigen Grossindustrie fruchtbare Anwendung. Wir werden weiter unten Gelegenheit finden, die Entstehung und Ausbreitung auch solcher Vortheile näher zu besprechen.

2. Der Kreis der vortheilbringenden Mittel.

a) Die allgemeinsten Erscheinungsweisen der Natur.

Der Kreis der Mittel, welche uns Vortheile gewähren können, ist so gross, dass es erst einer jahrhundertelangen Durchforschung aller menschlichen Verhältnisse gelingen könnte, eine ziemlich vollständige Uebersicht derselben zu bieten. Im Jahre 1860 machte

der von einem regen Forschungsgeiste beseelte Nationalökonom Leopold von Hasner den ersten Versuch, eine solche Uebersicht zusammen zu stellen. (System der politischen Oekonomie, Band. I. Seite 86 u. s. f.) Diese Uebersicht ergab, dass in unsere Wirthschaft fast alle Naturkräfte und Naturstoffe, und fast alle Verhältnisse des menschlichen Einzel- und Zusammenlebens bereits in ökonomische Verwendung gezogen sind.

Hasner beginnt seine Darstellung mit den allgemeinsten Erscheinungen des Daseins, mit der Natur, dem Stoffe, der Kraft. Er zeigt, wie die Natur durch die Eigenthümlichkeit ihrer bisherigen Gestaltung auch die von ihren Stoffen und Kräften abhängige menschliche Wirthschaft bestimmt, wie die mechanischen Kräfte der Natur als Grundlage unseres Körperlebens und als Ergänzung desselben, dem Fortschritte der Wirthschaft besonders dadurch dienen, dass sie auf das sicherste sich handhaben lassen, weil die Gesetze ihres Wirkens mathematisch festgestellt werden können. Besonders die Schwerkraft, dann die Resultate der Massenanziehung und Abstossung, wie die Porosität, die Cohäsion, die Aggregatzustände des Festen, Flüssigen und Gasförmigen, ferner Druck, Fall, Stoss, Reibung können mit fast unbegränzter Freiheit beherrscht werden.

Durch die Anwendung der Wärme lässt sich die Ausdehnung der Körper, lassen sich die Aggregatzustände derselben umgestalten, werden organische Prozesse erhalten und beschleunigt, kann eine Scheidung (Destillation, Schmelzung), oder auch eine Zerstörung aller Verbindungen erzielt werden. Viele Körper erlangen durch ihre eigenthümlichen Wärmestrahlungs-, Wärmeleitungs- und Wärmedurchlassungs-Eigenschaften, sowie ihre Verbrennbarkeit (Steinkohle, Coaks, Petroleum, Erdwachs, Gase u. s. w.) ganz besondern Werth. Von grosser Bedeutung ist auch das Klima und die mittlere Jahrestemperatur eines Ortes.

Dem Lichtprozesse verdanken wir die Möglichkeit, von den Augen Gebrauch zu machen und uns besser zu lenken, als wenn uns nur das Tastgefühl als Lootse zu Gebote stände. Das Licht gestattet daher erst die volle freie Bewegung der Arbeit. „Licht ist Zeit, und Zeit ist Geld!“ — Neben der Sonne, der Lichtspenderin und Erweckerin alles organischen Lebens, bringen auch die künstlichen Leuchtmittel, wie die Steinkohlen-, Holz-, Harz-, Petroleum-

und Oelgase, ferner Oel, Camphin, Wachs, Talg, Stearin, Wallrath, Paraffin u. s. w., ferner das Drumond'sche Kalklicht, das elektrische und das Magnesiumlicht, sowohl durch Unterstützung des Sehvermögens, als auch durch viele chemische Prozesse (Bleichen, Erzeugen von Lichtbildern auf präparirten empfindlichen Platten, chemische Zerlegung mancher Verbindungen u. s. w.) mannigfaltige Vortheile hervor. Die Vortheile, welche der chemische Einfluss der Sonnenstrahlen im Gebiete der Vegetation hervorruft, werden noch viel zu wenig geschätzt. Es müsste genau erwogen werden, dass wir dem Sonnenlichte nicht nur die ganze gegenwärtige Vegetation, unser direktes oder indirektes Nahrungs-, Kleidungs-, Erwärmungs- und Heilmateriale verdanken, sondern auch, dass wir ohne dessen Einfluss die ausgiebigen Kohlenlager unter der Erdoberfläche als unentbehrlichen Kraftfond unserer ganzen Industrie, der noch für viele Jahrtausende ausreicht, gar nicht besässen.

Neben den Lichtspendern oder Beleuchtungsstoffen dürfen aber auch alle jene Mittel nicht übergangen werden, welche zur Abhaltung, Dämpfung, Durchlassung, Brechung und Reflexion des Lichtes dienen, welche durch ihren Glanz und Schliff, ihre Farbenpracht, ihre feinen Zeichnungen und Contouren das Auge erfreuen. Welche enormen Vortheile spendeten bisher schon das Glas, die Turmalin- und Doppelspathplatten, die Edelsteine, der Bernstein, die edlen Metalle, die modernen Bekleidungs- und Putzstoffe, die Theerfarben.

Mindere Vortheile brachte bisher der Magnetismus. Welche Einflüsse der Erdmagnetismus auf die Vegetation und auf das thierische Leben nimmt, ist noch gar nicht genau bekannt. Nur im Kompass auf dem Meere und in den Tiefen der Bergwerke, und in einigen kleineren Apparaten des Gewerbes (z. B. zum raschen Auffassen der Nadeln, zum Anziehen von Eisenfeilspänen u. s. w.) fand der Magnetismus eine unmittelbare und fruchtbare Anwendung. Hier liegt noch ein grosses und gewiss erfolgverheissendes Gebiet fast vollständig unbenützt brach. Auch der Kreis der Empfänger und Vermittler des Magnetismus ist sehr klein.

Mannigfaltiger und ausgedehnter wurde die Elektrizität benützt. Die chemisch zersetzende Wirkung des elektrischen Stromes führte zur Galvanoplastik, welche besonders in der neuesten Zeit grossen Aufschwung nimmt und sich zur Grossindustrie zu

erheben verspricht. Sie wagte sich nicht nur daran, der Industrie, und zwar besonders der dekorativen Kunstindustrie edlere Kunstformen und vollendet reine Arbeiten zur Verfügung zu stellen, sondern bildete sich auch zum selbständigen Industriezweige aus. Während man nach Chevalier im Jahre 1849 schon sehr viel erreicht zu haben glaubte, als man neben den Nachbildungen von Medaillen und Cameen, wie sie bis dahin allein versucht wurden, einmal eine ganze, aus einem Stücke bestehende Christusstatue von einem Meter Länge ausstellte, erzeugt die Elektrometallurgie heutzutage neben Essbestecken, Tafelaufsätzen, Vasen, Gaskandelabern, Statuen u. s. f. bereits grosse Monumente, welche aus Eisen gegossen und mit Kupfer, das korinthischer Bronze gleicht, überzogen werden. Die Place Louvois und die Place de la Concorde zu Paris zieren derartig erzeugte monumentale Springbrunnen. Eine merkwürdige Anwendung fand die Galvanoplastik beim Zeugdrucke. Nach dem österr. Berichte über die Pariser Ausstellung 1867 (VIII. Heft, S. 188) werden die Dessins von glatt polirten Stahlplatten mit Hülfe derselben beliebig oft auf die Druckerwalzen übertragen und ausserdem diese Druckerwalzen selbst wieder auf galvanoplastischem Wege vervielfältigt.

Den elektrischen Strom suchten Cazal, Kravogl und Moore auch als Motor anwendbar zu machen, der besonders dem Kleingewerbe die Dampfmaschine ersetzt. Der italienische Telegraphendirektor Bonelli veröffentlichte den Gedanken, die Kraft des elektromagnetischen Stromes auch zur unmittelbaren Bewegung der Nadeln im Jaquard-Stuhle zu verwenden. Die wichtigste, den ganzen Weltverkehr umgestaltende Benützung fand der Elektromagnetismus im Telegraphenwesen. Von den 6077 Telegraphenstationen Europas gingen im Jahre 1863 10,329.400 Telegramme aus und wurden durch Drahtlinien in der Länge von mehr als 45.139 geographische Meilen verbreitet. Ein feinfühliges Nervennetz, dessen einzelne Maschen in England Flächen von nur 1.6 Quadratmeilen umspannen, in Oesterreich aber allerdings schon für 5.4, in Spanien für 8.07, in der Türkei gar für 31.4 Quadratmeilen ausreichen müssen, verbindet die entferntesten Organe des rastlos schaffenden Organismus der Weltwirthschaft und konzentrirt seine tausendfältigen Fäden besonders in den Ganglien und Nervenknoten des wirthschaftlichen Gesammtkörpers, nämlich in den Grossstädten. Die Telegraphie

ermöglichte auch die Einführung der elektrischen Uhren, welche sich besonders in Belgien (Brüssel) stark verbreiteten. Die Vortheile der Elektrizität und des Elektromagnetismus hätten jedoch nicht gewonnen und verwerthet werden können, wären nicht die Metalle als Elektrizitätserreger und Leiter zu Gebote gestanden. Seltsamer Weise gibt es auch Apparate, welche die elektrische Wirkung zu beseitigen bestimmt sind. Zu diesen muss vor Allem der Blitzableiter, dann aber auch jene merkwürdige Vorrichtung gezählt werden, welche aus einem Metallzylinder mit zitzenartigen Anhängen besteht, und die in Papierfabriken dem Maschinenpapiere die störende Elektrizität entzieht.

Die Vortheile, welche der *Schall* zu bieten vermag, fanden vorwiegend nur in der Musik und im Signalwesen der Kirchen und Schulen, der Eisenbahnen und Telegraphen, ferner der Fabriken, sowie der Armeen eine Anwendung, welche jedoch bereits mehrfach von der Konkurrenz des elektrischen Funkens bedroht wird.

b) Die chemischen Prozesse.

Erst die neuere Zeit rang den *chemischen* Prozessen die grossen Vortheile ab, welche wir ihnen gegenwärtig verdanken. Zwar wirken gar manche chemischen Prozesse der Natur, wie die stete Ansammlung des Kohlenstoffes in den Pflanzen, die Oxydation des Blutes im thierischen Körper, die Gährungs- und Fäulnissprozesse scheinbar unentgeltlich mit, aber sie müssen doch in den meisten Fällen künstlich hervorgerufen und rationell beherrscht werden.

Eine bedeutende Rolle spielt in unserer Wirthschaft der *Sauerstoff*. Schon wegen seiner Unentbehrlichkeit zur Blutverbrennung im Körper sind wir gezwungen, ihn nicht wie eine andere Nahrung nur von Zeit zu Zeit, sondern in jedem Augenblicke zu schöpfen und einzunehmen. Wir müssen auch darnach trachten, dass die Athemluft möglichst wenig schädliche Beimengungen enthalte, und daher den Luftkreis öfter wechseln. Ebenso nothwendig bedürfen wir seiner zu fast allen Leucht- und Wärmeprozessen. Man machte bereits Versuche, so besonders in letzterer Zeit Tessié du Mothay in Paris, den Leucht- oder Brennprozessen anstatt gewöhnliche Luft reinen Sauerstoff zuzuführen. Auch lernte man jene Erscheinungsform des Sauerstoffes, welche vor-

zugsweise zersetzend wirkt, nämlich das Ozon, künstlich herzustellen, um damit eine Schnellbleiche im Grossen zu ermöglichen, die technisch noch bessere Resultate aufweisen soll, als die Chlorbleiche.

Das *Wasserstoffgas*, dessen Werth als Hauptbestandtheil des Wassers in der Naturökonomie so ungemein gross ist, wird in der menschlichen Wirthschaft auf Grund seiner chemischen Eigenschaften nur im Knallgasgebläse oder im Drumond'schen Lichte benützt, während die Verwendung als Füllmateriale der Luftballons nur auf dem geringen spezifischen Gewichte, also auf einer mechanischen Eigenschaft beruht. Der *Stickstoff* gewinnt als Düngemittel an Bedeutung, der *Kohlenstoff* als Bestandtheil des Gusseisens und Stahls, sowie als wichtigster Brennstoff. Die eigenthümlichen Erscheinungsweisen desselben als Graphit und Diamant geben Anlass zu den entgegengesetztesten Verwendungsweisen. Denn während die Kohle als leichtverbrennlichster Stoff das beste Feuerungsmaterial darstellt, wird der Graphit gerade wegen seiner Unverbrennlichkeit hochgeschätzt, und während der Graphit als weichstes, am leichtesten zerreibliches Material zum Schreiben und Zeichnen dient, muss der Diamant als härtester Körper alle anderen harten Stoffe ritzen helfen. Und gerade der reine, dunkle Graphit ist der weichste, der dunkelste Diamant, nämlich der absolut schwarze, der härteste. Im Stahle scheint die Kohle als Diamant härtend, als Graphit in feinen Blättchen vertheilt die Elastizität vermehrend zu wirken.

Chlor wirkt in Gasform und in Verbindung mit Kalk besonders auf die Pigmente und die der Fäulniss unterworfenen Stoffe ein. Es wird daher als vorzügliches Bleiche- und Desinfizirungsmittel angewendet. In Verbindung mit anderen Stoffen, z. B. als *chlorsaures Kali*, dient es in der Feuerwerkerei als Zusatz zur Masse der Zündrequisiten, der Zündhütchen, und als oxydirendes Mittel in der Kattundruckerei, als *Chlorkalium* zur Alaun- und Salpeterfabrikation, als *Chlornatrium* oder Kochsalz zur Würzung der Speisen, zur Bereitung der Soda, des Salmiaks, des Chloraluminiums, des Natriums, zur chlorirenden Röstung der Silbererze, bei der Aluminiumfabrikation, in der Loh- oder Rothgärberei, zum Aussalzen der Seife, zum Glasiren der Thongeschirre, zum Conserviren vieler der Fäulniss unterworfener

Stoffe. Andere sehr nützliche Verbindungen sind noch das Chlorbarium, das Chlorantimon, das Chlorzinn, Chlorzink u. s. f.

Ebenso wird auch das Kali vorzugsweise ausgedehnt benützt in seinen Verbindungen als kohlensaures Kali (Pottasche) bei der Kristallglasfabrikation, zum Düngen vieler Pflanzen, wie der Weinstöcke, der Zuckerrüben, der Cerealien u. s. w., ferner zur Fabrikation des Schiesspulvers u. s. f.; weiters als Aetzkali zu chirurgischen Zwecken und zur Erzeugung der Oxalsäure; endlich als Salpeter zur Fabrikation des Schiesspulvers, zur Darstellung der englischen Schwefelsäure und der Salpetersäure, zum Reinigen der Glasmasse in der Glasfabrikation, als Oxydations- und Flussmittel bei verschiedenen Metallarbeiten, als Düngemittel u. s. f.

Der Konkurrent und Stellvertreter des Kali, das Natron, wirkt ungemein vortheilhaft in seinen Verbindungen als Kochsalz, ferner als Soda zur Seifenfabrikation, in der Bleicherei, zur Fabrikation von Bouteillenglas, zur Erzeugung des kristallisirten kohlensauren Natrons, und als borsaures Natron oder Borax zum Entfärben des Glases, zur Glasur, als Flussmittel bei der Ausscheidung vieler Metalle aus ihren Erzen.

Vorzüglich ausgedehnte Verwendung findet auch der Schwefel. Er wird zur Schwefelsäurefabrikation, zur Bereitung des Schiesspulvers, der Zündrequisiten, zum Schwefeln des Hopfens, des Weines, zur Bereitung von schweflicher Säure, schwefligsauren und unterschwefligsauren Salzen, von Schwefelkohlenstoff, zur Herstellung von Zinnober, Musivgold und anderen Schwefelmetallen, zur Fabrikation von Ultramarin, zum Kitten, zum Vulkanisiren und Hornisiren des Kautschuks und der Guttapercha benutzt. Der Schwefelkohlenstoff insbesondere dient zu vielen Extraktionsoperationen hinsichtlich der Knochenkohlen, des Oeles, der Wolle, der Gewürze, und zur Reinigung des Paraffins. Nach R. Wagner's chem. Technologie hat E. Deiss in Pantin, der Urheber der Schwefelkohlenstoff-Industrie, in Brüssel, London, Pisa, Sevilla und Lissabon grosse Fabriken gegründet, in welchen Olivenöl theils aus Oliven, theils aus Olivenpresslingen durch Extraktion mit Hülfe des Schwefelkohlenstoffs dargestellt wird.

Auch die Salzsäure und das Glaubersalz spielen in der chemischen Industrie eine wichtige Rolle. Erstere wird nach

R. Wagner's chem. Technologie in der grössten Masse zur Darstellung des Chlorkalkes, chlorsauren Kalis und anderer Chlorpräparate angewendet. Ferner dient sie zur Fabrikation des Salmiaks, des Chlorantimons, des Leimes und des Phosphors, zur Darstellung von zweifachkohlensaurem Natron und von kohlensaurer Magnesia, zum Reinigen der Thierkohle in den Rübenzuckerfabriken, in der Bleicherei als Ersatz für die Schwefelsäure, zur Ueberführung des rechtsdrehenden Zuckers in den linksdrehenden bei der Verarbeitung der Rübenmelasse auf Spiritus, zur Extraktion von Kupfererzen, zur Darstellung von Superphosphat in den Düngerfabriken, zum Auflösen verschiedener Metalle (Zinn) entweder für sich oder, mit Salpetersäure gemischt, als Königswasser; ferner zum Beseitigen des Kesselsteines, zum Reinigen von eisenhaltigem Sand in der Glasfabrikation, endlich zur Zersetzung der Kalkseife in der Baumwollindustrie. Das Glaubersalz inbesondere leistet in der Fabrikation der Soda, des Ultramarins und des Glases wichtige Dienste.

Ebenso ist das Ammoniak sammt den Ammoniaksalzen von Wichtigkeit. Ammoniak bildet indirekt das Rohmaterial zur Herstellung der Salpetersäure und der salpetersauren Salze und wird direkt zum Extrahiren der Orseille, der Cochenille u. s. w., zum Auflösen des Silbers (Chlorsilbers) aus den Erzen, in den Schnupftabakfabriken, zum Reinigen des Leuchtgases von Kohlensäure und Schwefelwasserstoff, zum Verseifen der Fette und Oele u. s. w. gebraucht. Das Ammoniakgas leistet in der Eisfabrikation wichtige Dienste und wurde ausserdem als Kraftquelle für Motoren in Vorschlag gebracht. Diese letzteren Verwendungsweisen beruhen allerdings nicht auf chemischen Wirkungen. Verbindungen des Ammoniaks, wie z. B. das Ammoniaksesquikarbonat dienen zum Entschweissen der Wolle, zum Entfetten des Tuchs, in der Alaunfabrikation; ähnlich wird auch das kohlensaure Ammoniak verwendet. Das Chlorammonium oder der Salmiak wird bei dem Verzinnen und Verzinken des Kupfers, Eisens und Messings, sowie beim Löthen gebraucht und für den Kattundruck, für die Farbenfabrikation, für die Schnupftabakfabrikation, die Platingewinnung und Fabrikation des Platinschwammes, zur Herstellung von Eisenkitt und Salmiakgeist gesucht.

Jod und Brom konkurriren mit einander in der Anwendung als Arzneimittel, in der Photographie, bei der Erzeugung gewisser Theerfarben.

Die hier aufgezählten Mittel der anorganischen Natur, zu denen noch Kieselerde, Aetzkalk, Alaun, Eisen- und Kupfervitriol, Aetzbaryt, Borsäure, Braunstein, ferner alle verwitternden, die Ackerkrume, den Wiesen-, Weiden- und Waldboden bildenden Gesteinsarten u. s. f. gerechnet werden können, bilden die Grundlagen der chemischen Prozesse. Dagegen wirken die Luft, das Wasser, die feste Erdschichte, die Gesteinsarten (besonders Kalk, Granit, Sandstein), ferner Thon, Quarz, Gyps, Feldspath, endlich alle Metalle vorzüglich als Materiale und Hülfsmittel der mechanischen Arbeit.

c) Die Materialien und Hilfsmittel der mechanischen Arbeit.

Die Bewegung der Luft und des Wassers dient als Triebkraft in unseren Mühlen und Fabriken. Der Wasserdampf sowie mehrere Gase (Leuchtgas in den Gaskraftmaschinen von Lenoir in Paris und Langen und Otto in Köln, Ammoniakgas in den Maschinen von L. Delaponte in Paris und Alfred von Waeyenberch in New-Castle on Tyne), endlich die erhitzte Luft bewirken durch ihre Expansion die Bewegung des Kolbens in den Cylindern der Dampf-, Gas- und Heissluftmaschinen.

Die feste Erdrinde ist die allgemeine Unterlage und Trägerin der Natur-, wie der menschlichen Gebilde. Wenn auch ihre Festigkeit und absolute Ruhe nicht unerschütterlich ist, denn gar manche heftige Erdbeben zeugen für das Gegentheil, so lässt sie doch in den meisten Gegenden ein gewisses befriedigendes Mass von Sicherheit zu. Weit gefahrvoller erscheinen die Träger und Bahnen der Schiffe, das Meer, die Ströme, die Seeen.

Noch unsicherer aber und wechselvoller benimmt sich die Luft als tragende Basis den Luftschiffern gegenüber, sie liess bis heute eine geregelte Ausnützung als Fahrbahn noch nicht zu. Auch bei der Schifffahrt treten die Luftströmung, die Wasserströmung, der Wasserdampf und die erhitzte Luft als bewegende, endlich bei der Luftschifffahrt die erhitzte Luft und Gase, wie das Wasserstoffgas, das Leuchtgas, als emporhebende Kräfte auf.

Die Gesteine dienen als Stützen, Träger und Beherrscher den Wirkungen der Schwere, der Stürme, der atmosphärischen Einflüsse, der Kälte und Wärme gegenüber. Sie sind vorzüglich dauerhaft, fest und unveränderlich. Wo ihre Massigkeit, ihre Rauheit und wenig schönen Farben stören würden, weil die aus ihnen zu fertigenden Mittel von Ort zu Ort gebracht, häufig angefühlt und angefasst und besehen werden müssen, da treten verfeinerte Gesteinsmaterialien, eigens polirt oder raffinirt an die Stelle. Der feinkörnige Marmor verdrängt den groben Kalkstein, der weiche, plastische und leichte Thon den rauhen Sandstein, der Kaolin und Bergkrystall (Porcellan und Glas) den Thon und Quarz. Gefässe, Geschirre, Figuren werden aus immer mehr veredeltem Material gefertigt.

Wo die Leichtigkeit der Formen, wo besondere Dauerhaftigkeit, Bruchsicherheit und schöner Glanz gewünscht werden, da erscheinen die Metalle an ihrem Platze.

Den ersten Rang nimmt das Eisen in seinen drei Haupterscheinungsweisen als Guss- und Schmiedeeisen und als Stahl ein. Es ist wohl kaum möglich alle die tausenderlei Verwendungsweisen aufzuzählen, zu welchen das Eisen bestimmt ist. Das Gusseisen wird in Gefässe, Unterlageplatten und Gestelle für Maschinen, in Maschinenräder, in Geschosse für Kanonen, in Schienenstühle, in Wasser- und Gasleitungsröhren, in Oefen, Ofen- und Heerdplatten, in Brunnenschalen, Gaskandelaber, in Figuren und Zierrath verwandelt. Dem Schmiedeeisen fällt die Aufgabe zu, durch seine Zähigkeit und Widerstandskraft gegen Schlag und Stoss zu wirken. Es wird daher vorzüglich zu Radreifen, Schienen, Maschinentheilen, Beschlägen, Stossplatten, zu Drähten, Ketten, Nägeln, Nieten, Schrauben und zu Blechen für Kessel, Dächer und Pfannen, zu Panzerplatten, zu Brücken und Gebäuden verwendet. Unter den verschiedenen Stahlsorten dient besonders der Schmelzstahl (oder Frischstahl) zu Schneidewaaren, Klingen, Sägen, Federn, Feilen. Der Puddelstahl tritt besonders an die Stelle des Holzkohlenstabeisens z. B. bei Eisenbahnwagen-Achsen; der Bessemerstahl eignet sich besonders zu Dampfkesselblechen, Radbandagen, Wagenachsen, Eisenbahnschienen, Kanonen, ferner zu Werkzeugen aller Art wie Bohrer, Drehstähle, Feilen, Stempel, Walzen u. s. f. Aus dem Gerbstahle werden Tuch- und Schaf-

scheeren und Waffen, aus dem Gussstahle besonders Kanonen und Maschinentheile gefertigt. Europa erzeugte nach Hausner 1863 jährlich 157,373.000 Zollzentner Eisen im Werthe von ungefähr 966,000.000 also nahezu tausend Millionen Francs. Dieser Betrag übertrifft den Werth aller übrigen Metalle beinahe um das dreifache, und wird nicht einmal von dem Werthe der jährlichen Stein- und Braunkohlenproduktion Europas (an 2,550,430.000 Zollzentner im Werthbetrage von 909,500.000 Francs) erreicht. Man kann annehmen, dass in Europa jährlich für jeden Einwohner fünfzig Pfund Eisen benöthigt werden (nach Hausner werden 27.7 Kilogramme oder 55.4 Zollpfund per Kopf erzeugt), während der durchschnittliche Verbrauch an Fleisch nur 45.4 Pfund (22.7 Kilogramm) erreicht. Wir verbrauchen also mehr Eisen als Fleisch, obschon das Eisen nur langsam, der aus Fleisch entstandene Zuschuss unseres Körpers aber verhältnissmässig sehr rasch abgenützt wird. So vergrössert sich der eiserne Leib unserer mechanischen Sklaven, unserer riesigen Stellvertreter täglich rascher und nahezu in geometrischer Progression. Nach Makaulay (Geschichte Englands III, 44) wurden in England am Ende der Regierung Karl II. höchstens zehntausend Tonnen Eisen geschmolzen, um das Jahr 1850 aber mindestens eine Million Tonnen. Und im Jahre 1863 erzeugte England schon 91,630.000 Zollzentner oder 4.5 Millionen Tonnen Eisen.

Wegen seiner Dauerhaftigkeit wird auch das Kupfer zu Siedepfannen in Zuckerfabriken, zu Kesseln, Blasen und Kühlapparaten in Brennereien und Brauereien, zum Beschlagen der Schiffe, zur Scheidemünze, zum Graviren (Kupferstich, Kupferwalzen für den Zeugdruck) verwendet. Der Verbrauch des Kupfers gegenüber dem des Eisens ist jedoch verschwindend klein. Im Jahre 1863 wurden in Europa nur 741.800 Zollzentner im Werthe von ungefähr 103 Millionen Francs produzirt. Aber selbst auf der ganzen Erde übersteigt die jährliche Gewinnung nicht 1,300.000 Zentner.

Innig verwandt in ihren Eigenschaften und Verwendungsweisen sind das Blei, das Zink und das Zinn. Das Blei wird theils zu Kugeln und Schroten, theils zu Platten der Siedepfannen für Schwefelsäure, Vitriol und Alaun, theils zu Bleikammern bei der Fabrikation der englischen Schwefelsäure, ferner zu Wasser- und Gasleitungsröhren, Retorten, zu Folien für Schnupftabak verarbeitet, und endlich in hüttenmännischen Prozessen zum Ausbringen gewisser Metalle z. B. des Silbers und Goldes benutzt. Mehrere Legirungen desselben dienen zu Orgelpfeifen, zu Schiffsnägeln. Das Zink wird vortheilhaft angewendet als Blech zum Dachdecken, zu Rinnen, Röhren und Gefässen, zur Druckerei, zum Ueberziehen der Telegraphendrähte u. s. f. — Das Zinn endlich wird gleichfalls zum Ueberziehen des Kupfers, Messings, Schmiedeeisens benützt. Alle drei Metalle geben sowie das Kupfer vorzüglich verwendbare Legirungen und zugleich mit Hülfe chemischer Prozesse ausgezeichnete Farben. Zu Legirungen werden auch das Nickel, das Wismuth, das Antimon, das Kadmium, Aluminium u. s. w. angewendet.

Ganz eigenthümliche Bestimmungen erhalten das Arsenik und das Quecksilber. Ersteres dient fast nur zu chemischen und Heilzwecken, letzteres aber als Amalgam zum Spiegelbelegen, zur Feuervergoldung, als Füllmaterial, welches dem Luftdrucke und den Temperatureinflüssen rasch gehorcht, für Barometer, Thermometer etc. Verbindungen des letzteren mit Sauerstoff (Knallquecksilber) finden bei Zündpräparaten, ferner mit Schwefel (Zinnober) als Farbe häufig Anwendung.

Die edlen Metalle Silber, Gold, Platina werden wegen ihrer geringen Neigung zur Oxydation besonders zu Gefässen, die beiden ersteren auch wegen ihres herrlichen Glanzes und ihrer Farben vereint mit Seltenheit zu Schmuckgegenständen, Tafelservice, Borten, Verzierungen, Stickereien, Münzen etc. benützt. Auch die Belegung der Spiegel mit Silber, die Versilberung und Vergoldung minderer Metalle verdienen erwähnt zu werden.

Allen Metallen ist die Verwendung zu Gefässen gemeinsam. Die unedlen bis hinauf zum Quecksilber lassen sich zu Farben und medizinischen Präparaten chemisch verarbeiten. Die edlen wie die unedlen Metalle bilden untereinander zahlreiche und unendlich mannigfaltige Legirungen, welche den Kreis der Anwendung einzelner Metalle beträchtlich erweitern. Die edlen Metalle sind besonders auch zu Plattirungen und galvanischen Ueberzügen auf den verschiedensten Gegenständen anwendbar. Quecksilber, Silber und Gold können ferner zu Knallpräparaten umgestaltet werden. Die Metalle erreichen die grösste Weichheits- und Härtegrade, die

grösste Dehnbarkeit und Brüchigkeit, sie nehmen den schönsten Glanz und die zarteste Mattigkeit (oxydirtes Silber), die lichtesten Farben wie die dunkelsten Töne an. Sie verwandeln sich unter der Hand des Technikers in tausenderlei Formen und Gestalten. Nur das Glas erreicht in der Proteus-artigen Mannigfaltigkeit diese anorganischen Kautschuks.

Den Zweck des Deckens, Ueberziehens erfüllen auch in vorzüglicher Weise die Metallfarben. Fast jedes Metall besitzt seinen eigenen prachtvollen Farbenkreis. Meistens entstehen die Farben durch Verbindungen der Metalle mit organischen Derivaten, wie z. B. das schöne Berlinerblau (Eisencyanurcyanid), der Grünspan (essigsaures Kupferoxyd), oder durch Oxydiren (Mennige, Chromoxyd, Zinkweiss), oder durch Verbindungen von Metalloxyden mit Metallen, wie z. B. das Kobaltultramarin (Kobaltoxydul-Aluminat), das Chromgelb (neutrales chromsaures Bleioxyd), das Gentele's Grün (zinnsaures Kupferoxyd), das Schweinfurtergrün (Verbindung von neutralem Kupferoxyd mit essigsaurem Kupferoxyd).

Bei allen mechanisch wirkenden Mitteln ist für den unmittelbaren Vortheil weniger das Materiale, als die Gestalt und Form, die Art der Oberfläche, die Glätte oder Rauheit, Schärfe oder Stumpfheit, die Durchdringlichkeit oder Undurchdringlichkeit, die Härte und Sprödigkeit von entscheidender Bedeutung.

Dasselbe Eisen wirkt mechanisch in der Form der Schienen mit plattem Kopfe ganz anders, als in der Form der Zahnstange, oder der Säge, oder des Messers.

Um die Vortheile erschöpfend aufzuzählen, welche die Mittel durch ihre mechanische Verwendung bieten, wäre es also unumgänglich nöthig, alle wie immer in der Technik angewendeten Formen und Gestalten zu verzeichnen, die der Mensch der Natur entnahm.

d) Die mechanischen Formen und Gestalten.

So beruht z. B. die Schrift auf den Vortheilen, welche die Unterschiede von Punkt und Linie, von gerader, schiefer, krummer, runder, gekreuzter, geschlungener und verschlungener Linie darbieten. Die telegraphische Schrift begnügte sich mit der Kombination aus Punkten und geraden Strichen, die stenographische

wählte sanft geschwungene, abgerundete Striche, die alte lateinische Schrift verband die geraden Linien zu eckigen Gestalten, die neuere lateinische rundete ab, die Mönchsschrift und gothische Schrift brach die Ecken und fügte Stäbe bei. Bei anderen Schriften ward wieder das Bild des Keiles, des Beistriches, der Rosetten u. s. f. mit Vorliebe verstellt und variirt.

Punkt und Linie sowie die Bilder der einfachsten Figuren stützen den Anschauungsunterricht in der Geometrie. Sie sind aber auch zugleich die Grundlage der Baustyle und aller technischen Konstruktionen. Welche einfache Variationen, welche schlichte Verschlingungen der Linien, welche simple Kompositionen von Punkten und Strichen nahm die Ornamentik zu Hilfe, um mit wenig Mitteln doch die grössten Effekte zu erringen. Manche Völker kamen jahrhundertelang nicht darüber hinaus, ihre Vasen und Töpfe, ihre Geräthe und Schmuckgegenstände mit etwas anderem zu zieren, als mit einer Zickzack- oder einer Schlangenlinie, oder mit Systemen von geraden Linien in gewissen wachsenden oder abnehmenden Entfernungen neben einander, oder Kreisen und Punkten!

Das Dreieck, das Quadrat, das Oblong bilden auch noch heute die Grundfiguren der Bodenmosaike, der Parquettböden, der Fensterglastafeln, der Thürenverkleidungen, der Fenster und Thüren u. s. f.

Auch die Kreisform bietet mehrfache Vortheile dar. In allen Fällen, wo viele Punkte von einem Mittelpunkte aus gleichmässig beeinflusst werden, oder umgekehrt, wo viele Punkte auf ein einziges in der Mitte befindliches Mittel Einfluss nehmen sollen, da ist die Kreisanordnung fast selbstverständlich. Ebenso empfiehlt sich die Kreisform in dem Falle, wenn mehrere Werkzeuge nacheinander an demselben aussen gelegenen Punkte Wirkungen ausüben sollen, also wenn z. B. die Zähne einer Säge fortwährend in den Sägeblock einschneiden.

Im Gebiete der Körperformen zeigte uns die Natur ebenfalls den Weg. Sie zerkleinert die Körper, welche durch ihre Oberfläche wirken, oder auf derselben beeinflusst werden sollen, bis in die feinsten Bestandtheile. Hier bringen also die Stück-, die Schrot-, die Staubform oder die Auflösung fester Körper in Flüssigkeiten die grössten Vortheile.

Soll umgekehrt ein Mittel von Aussen möglichst wenig beeinflusst werden oder nach Aussen wirken, dann empfiehlt sich die Haufen- und Klumpenform, und unter den Gestalten die Würfel- und die Kugelgestalt.

Ist hingegen das Mittel zum Angriff auf andere Mittel oder zum Angegriffenwerden bestimmt, dann treten gewisse Theile des wirkenden Mittels aus der gleichmässigen Vertheilung hervor und spitzen oder schärfen sich zu Pfeilen, Zähnen, Schneiden, Bohrern, Hammerköpfen, Zangen u. s. w. zu. Welchen Reichthum an solchen Formen bot schon die Natur in ihren Thierzähnen, Gräten, Knochen, Krallen, Klauen, Hörnern, Hauern, Rüsseln u. s. w. Zur Aufnahme des Angriffes werden die Zähne der Räder, die Stiele der Werkzeuge, die Knöpfe, Drücker, Angelhaken u. s. w. geschärft oder zugespitzt.

Soll der Angriff, die Aufnahme oder die Abwehr auf grösserer Länge oder Fläche stattfinden, dann bilden sich die Spitzen, Nägel, Stangen, Stäbe, Seile, Drähte u. s. f., sowie die Platten, Bleche, Bretter, Böden, Horden, Dächer, Decken, Wände u. s. f.

Sind Mittel zum Halten fester oder flüssiger Körper bestimmt, dann vertiefen sich dieselben gleich den Thälern, Spalten, Gefässen der Natur und werden zu Spalten, Rinnen, Gräben, Gruben, Bechern, Pfannen, Kesseln, Kufen, Bütten, Bassins u. s. f. oder sie weiten und verlängern sich auch zu Retorten, Röhren, Kanälen.

Eine Naturgeschichte der vortheilbringenden Mittel müsste auch all' diese mannigfaltigen Formen und Gestalten, deren sich die heutige Grosswirthschaft bedient, sorgfältig verzeichnen und sammeln, sowie es ja die Waarenkunde bereits hinsichtlich der vortheilbringenden Stoffe gethan hat.

Ein Theil der Formen und Gestalten der Mittel wird unmittelbar so benützt, wie er von der Natnr geboten ist; wir nehmen z. B. die Gase, die Luft u. s. w. auch gleich in Gasform, wie sie in der Natnr heute zufällig vorkommen, in Gebrauch. Auch das Wasser leistet gerade durch seine flüssige Form wesentliche Dienste, sowohl als glatte Bahn der Schifffahrt, als auch als Sturzwelle bei Mühlen und anderen auf die Wasserkraft gegründeten Mechanismen. Die Tropfenform des Regens, die Bläschenform der Thaufeuchte nützen durch ihre feine Vertheilung der Vegetation sowie bei der Rasenbleiche und der Thauröste. Unsere Aecker und Wiesen

könnten die gehofften Erträge nicht bringen, besässe der Humus nicht die Schwammform, wäre er nicht durchdringlich für die Luft, das Wasser, die Wurzeln der Pflanzen.

Und welche wichtige Rolle spielen die Meeresufer- und Flussbettbildungen, die Thal- und Gebirgsformen, die Hochebenen und die Niederungen, die Grate und die Kuppen, die sanften Hügelgelände und die schroffen Abstürze des Bodens in unserer Wirthschaft! Was wäre Griechenland geworden, hätte sich die Sahara bis an die Gestade von Korinth und Aegina fortgesetzt; was wäre Deutschland, wenn das Donauthal sich heute in eine Meeresbucht verwandelte, wie es vor mehreren Hunderttausenden von Jahren wirklich eine gewesen ist?

Die meisten Einflüsse des Klimas lassen sich auf die Vertheilung von Land und Wasser, auf die Bodenkonfiguration und die dadurch hervorgebrachten Wasser- und Luftströmungen zurückführen. Und wie sehr bestimmt das Klima das Gedeihen des Ackerbaues, der landwirthschaftlichen Industrie, das Dasein des Menschen überhaupt.

e) Die nutzbaren Pflanzen und Pflanzentheile.

Unter den Pflanzenarten, welche die Natur zu Hunderttausenden uns zur Verfügung stellte, gibt es höchstens mehrere hundert Arten, von denen wir ausgiebigen wirthschaftlichen Gebrauch machen.

Vor Allem zieht uns die Pflanze schon durch ihr organisches Leben, durch das geheimnissvolle, stille Walten an, das nach schönen, lieblichen oder erhabenen Formen ringt. Wir suchen den Wald, die Wiese, den Hain, die Alpenmatten auf, um uns an dem frischen Grün und den mannigfaltigen Formen des Pflanzenteppiches satt zu schauen, den Duft einzusaugen, dem Rauschen der Blätter zu lauschen. Die Pflanzennatur wirkt eigens beruhigend, besänftigend auf die menschliche Seele und muss als einer der wichtigsten Faktoren der Kultur des Gemüths angesehen werden. Daher lehnen sich Kulturhistoriker und Statistiker wie W. H. Riehl u. a. mit Recht energisch gegen die fortschreitende Ausrottung der Wälder und aller andern frei und wild wachsenden Pflanzengruppen auf.

Die Schönheit der Pflanze, ihr Duft, wirken in erhöhtem Masse auf die Seele ein, wenn die Organe derselben durch die Kunst des Gärtners reicher entwickelt, üppiger entfaltet sind. Die Zier-

pflanzen und Blumen, die Gartengebüsche, die Glashaus- und Parkgewächse, besonders die Kulturbäume sind die Quelle der reinsten Genüsse des verfeinerten Herzens, und könnte deshalb das Mass der Pflege derselben auch als Massstab der Bildung des Volkes angesehen werden.

Ferner liefert die Pflanze theils chemisch, theils mechanisch verwendbare Stoffe.

Zu den chemisch verwendbaren Stoffen sind in erster Linie zu zählen die Nahrungsmaterialien und Gewürze.

Dieselben werden (nach J. Leunis Naturgeschichte) theils den Wurzeln der Pflanzen entnommen, wie z. B. bei Mohrrüben, Runkelrüben, Zuckerwurzeln, Kerbelrüben, Pastinak, Sellerie, Petersilie, Mangold, Rettige (Gartenrettig, Radieschen, Meerrettig), Cichorien, Haferwurzel, Bocksbart, Gartenrapunzel, Sumpf-Ziest; oder den Knollen und knolligen Wurzelstöcken wie bei den Kartoffeln, Kohlrabi, Rüben (weisse Rübe, Steckrübe, Mairübe), Runkelrüben, Tarro, Bataten, der Yamswurzel, dem Maniok, Arakatsche, der Pfeilwurz, dem Knollen-Sauerklee, der Nelumbowurzel, der Saumfarnwurzel; oder den Zwiebeln bei den Zipollen, Schalotten, dem Knoblauch, dem Porre u. s. w.

Wurzel- und Zwiebelgewürze repräsentiren der Kalmus, die Laucharten, Sellerie, Petersilie, Meerrettig, Gartenrettig, Ingwer.

Auch manche Sprossen, wie z. B. die jungen Wurzelgeschosse von Spargel und Hopfen, die Kohlsprossen dienen als Nahrung.

Die Pflanzenstengel und Blätter werden besonders bei den Salatkräutern, den Gemüse- und Suppenkräutern, den Stengel- und Blattgewürzen verwendet. Zu den Salatkräutern können gezählt werden: die Laktuken, Cichorien, Endivien, Rapunzel, Wasserkresse, Gartenkresse, das Löffelkraut, die Gartenbibernelle, die Ampferarten, Bachbunge, Portulak und Borretsch. Als Gemüse und Suppenkräuter werden kultivirt: die Kohlarten, die Laucharten, Petersilie, Sellerie, Spinat, Gartenmelde, Garten-Mangold, Wasserkresse, Löffelkraut, Meerkohl, Ampferarten, Gartenkerbel, Giersch, Gartenbibernelle und Fetthenne.

Den Gemüsen reihen sich auch die Moose (das isländische Moos, die Rüsselflechte, die Lederflechte) und die Schwämme an, worunter besonders die Trüffeln, die Stein- und Speisemorcheln,

der Champignon, der Kaiserling, der Parasolpilz, der gemeine Reizker, der Musseron, der Eierpilz, der Stein- oder Kuhpilz, der Butterpilz, der krause, gelbe und Korallenziegenbart u. s. f. zu nennen sind.

Eine ganz eigenthümliche Nahrung entspringt dem amerikanischen Kuhbaume (Galactodendron utile). Aus dem Stamme fliesst nämlich durch Einschnitte ein wohlschmeckender Milchsaft.

Zu den Stengel- und Blattgewürzen gehören: Schnittlauch, Dragon, Petersilie, Gartenkerbel, Thymian, Bohnenkraut, Majoran, Gartenraute, Gartenkresse, Wasserkresse, Fetthenne, Lorbeerblätter, Zucker, Betelpfeffer. Zimmet und Kanehl sind speziell gewürzige Rinden.

Pflanzenstengel und Blätter bilden auch die wichtigsten Bestandtheile des Futters und der Nahrungsmittel für das Vieh, die Seidenraupen, Mastschnecken u. s. w. Unter den wildwachsenden Kräutern liefern die grössten Vortheile als Futter die Kleearten (Wundklee, Steinklee, deutsche Luzerne, Wiesenklee, Bastardklee, mittlerer Klee und kriechender Klee, Hornklee, Hopfenschneckenklee u. s. f.), der süssholzblättrige Traganth, die Vogel- und Zaunwicke, die Wiesen-Platterbse, die gemeine Kreuzblume, die gemeine und Bertram-Schafgarbe, das gemeine Kreuzkraut, die Sumpf- und Ackerkratzdistel, die gemeine Cichorie, das gemeine Ferkelkraut, der Wiesen-Bocksbart, die gemeine, rauhe und Acker-Saudistel, der zweijährige Pippau, der gemeine Löwenzahn, der gemeine Bärenklau, die grosse und gemeine Bibernelle, der grosse Klettenkerbel, der Kümmel, Feldthymian, die gemeine Gundelrebe, die Taubnesseln, die Brunelle, der kriechende Günsel, der Wachtelweizen, der gemeine Augentrost, das weisse und gelbe Labkraut, der gemeine Sinau, der Wiesenknopf und die Becherblume, die Ackerscabiosa und der Teufelsabbiss, die Wegericharten, das Wiesen-Schaumkraut, der kriechende und goldgelbe Hahnenfuss, die Glockenblume und ährige Rapunzel, der Vogel- und Natternknöterich, der gemeine und kleine Ampfer, die kleine und grosse Brennessel, das Ackerhornkraut und der Acker-Spark. Zu den Futtergräsern zählen das wollige und weiche Honiggras, das schilfartige Glanzgras, das gelbe Ruchgras, der gekniete, der Wiesen- und Acker-Fuchsschwanz, das Wiesen-Lieschgras, der gemeine und ausläufertreibende Windhalm, die grosse Ackerschmiele,

die Waldhirse, die Kammschmiele, der Schmielenhafer, die Ackerschmiele, der hohe Glatthafer, der Wiesen-, Gold- und kurzhaarige Hafer, das Flittergras, fast alle Rispengräser und Schwingel, das Mannagras, das Kneuelgras, das Kammgras, die Wiesen- und Ackerrauhe und die weichhaarige Trespe, der ausdauernde Lolch, das Sandhaargras und die knotige Gerste. Unter den Bäumen liefern die Esche, die Birke und der Maulbeerbaum ihre Blätter zu Fütterungszwecken. Kultivirt werden als Futterkräuter die Luzerne, der Schabziegerklee, der Wiesenklee, die Geisraute, Esparsette, die Futterwicken, die Felderbsen, der Buchweizen und in manchen Gegenden auch der dichtgesäte Mais. Endlich liefern auch die Stengel und Blätter d[illegible] Getreidearten und Ackergewächse Beiträge zu den Fütterungsmaterialien.

Unter den Pflanzenblüthen werden als Nahrung oder Gewürze nur der Blumenkohl, die Artischoken, die Hollunderblüthen, die Kappern, die Muskatblüthe, der Safran, die Gewürznelken verwendet.

Die wichtigsten und besten Nährstoffe bieten jedoch die Samen und Früchte der Pflanzen dar. In erster Linie steht das Getreide. Es gehört bis auf den Buchweizen der Familie der Gräser an. Obschon der Weizen, der Roggen, der Spelt, der Hafer, die Gerste, das Mannagras, der Mais, der Reis, die echte Hirse, die Durra- oder Moorhirse, der Getreide-Fennich zusammengenommen kaum ein Dutzend Arten bilden, so übertreffen sie doch an wirthschaftlicher Bedeutung fast alle übrigen Pflanzen zusammengenommen.

Nach O. Hausner's vergleichender Statistik verbrauchen an Mehl aus Halmfrüchten abzüglich des Bedarfes der Brauereien, Brennereien und des Viehfutters

	auf einen Einwohner Kilogramm
England	250
Frankreich	243
Baiern	237
Baden	233
Spanien	216
Russland	210
Belgien	195
Oesterreich	185
Dänemark	180
Preussen	153
Italien	148
Niederlande	147
Würtemberg	143
Die Schweiz	141
Schweden	135
Norwegen	115

Grossbritannien und Frankreich konsumiren doppelt so viel Mehl per Kopf als Norwegen. Dabei sind gerade Grossbritannien und Frankreich Länder mit starker Fleischkonsumtion.

Im Ganzen wurden nach Fr. X. Neumann (Produktion, Welthandel und Verkehrsmittel im Band III des geogr. Jahrbuches) in Europa im Jahre 1868 1721.8 und in den vereinigten Staaten von Nordamerika 510.1 Millionen Hektoliter Getreide erzeugt, darunter in Europa 530.7 und in Amerika 78.8 Millionen Hektoliter Weizen. Der Weizen nimmt demnach unter den Getreidearten in Europa ein Drittheil, in Amerika ein Sechstheil der gesammten Produktionsmenge ein.

Nach Hausner wurden 1860—1863 in Europa erzeugt:

	Hektoliter
Weizen	414,770.000
Spelz	19,100.000
Gerste	198,000.000
Roggen	349,900.000
Hafer	500,700.000
Buchweizen	19,930.000

Den Getreidearten an Ergiebigkeit, wenn auch nicht an Nährkraft zunächst kommen die Kartoffeln. Europa erzeugt von denselben jährlich 711 Millionen Hektoliter.

Auch die Hülsenfrüchte (Erbsen, Bohnen, Saubohnen, Linsen, Kichererbsen, Wicken) gelangen in manchen Ländern zu bedeutendem Verbrauche. So produzirt z. B. Spanien für sich allein 13,200.000 Hektoliter Hülsenfrüchte, während die meisten übrigen Staaten Europas zusammengenommen nur 28,097.000 Hektoliter erzeugen.

Als gemüseartige Früchte finden die Gurken, Kürbisse, Paradiesäpfel, Breiäpfel (Früchte des Sapotillbaumes in Südamerika) Anwendung.

Obst und Tafelfrüchte geben die Aepfel-, Aprikosen-, Birn-, Kirschen-, Pfirschen-, Pflaumen-, Wallnussbäume, die Orangen-, Apfelsinen- und Citronenbäume, die Melonen, die Arbusen, Pompelmusen, Ananas, die Quitten-, Mispeln-, und Kornelkirschenbäume, die Hagebutten, die Aprikosen, Zwetschken, die Mandeln, Kastanien, Haselnüsse, die Weintrauben, die Heidel-, die Brom- und Himbeeren, die Erdbeeren, Stachel- und Johannisbeeren, die Maulbeeren, Feigen, Berberitzen.

Samen- und Fruchtgewürze liefern die Wachholderbeeren, der Kümmel, Dill, Fenchel, Anis, Coriander, Sternanis, die Eberraute, der Acker-, der schwarze und weisse Senf, der Hopfen, die Kappern, der Safran, der (spanische, der schwarze und weisse) Pfeffer, der Cayennepfeffer, der Nelkenpfeffer, die Gewürznelken, Kardemonen, Muskatnüsse und die Vanille.

Die Früchte und Samen der Eichen, Rosskastanien, Buchen, ferner die Kern- und Steinobstarten, dann des Hafers, der Gerste, und des Maises dienen auch als Viehfutter.

Zu Getränken werden der Theestrauch, die Früchte des Kaffee- und des Kakaobaumes, der Reis (zu Arrak), das Zuckerrohr (zu Rum), der Weinstock, die Cichorie, der Roggen, die Kartoffeln (zu Branntwein), der Weizen, die Gerste, der Mais, der Reis (zu Bier) verwendet.

Zur Oelbereitung dienen die Früchte des Oelbaumes, des Mandelbaumes, des Haselstrauchs, der Buche, der Pimpernuss, der Zirbelkiefer, der Pechtanne, der echten und Terpentin-Pistazie, des Nussbaumes, des Schlafmohns, des Leins, des Sesams, der Sonnenblumen, des gemeinen Leindotters, der Senfarten, des Hanfes, des Oel- und Ackerrettigs, des Winter- und Sommer-Kohlreppses.

Eine kleine Gruppe von Pflanzen wird zu besondern Zwecken der chemischen Industrie ausgebeutet. Hieher gehören das Zuckerrohr, der Zuckerahorn, die Runkelrübe, die Birke, der Mais zur Gewinnung des gemeinen Zuckers, die Weintrauben, Kirschen, Birnen zur Herstellung des Krümelzuckers, der Weizen, die Kartoffeln zur Erzeugung des Stärkemehls, die Cichorienwurzel, Rüben, Feigen, Eicheln zur Fabrikation des Surrogatkaffees, die Tabakspflanzen zur Tabakfabrikation, ferner liefern Pottasche: die Buchen, Eichen, Rüster, Rainfarn, der Beifuss, die Distelarten, die Ampferarten, die Gänsefuss- und Meldenarten,

und Soda: das Salzkraut, der Meerstrandswegerich, das Meerstrands-Milchkraut, die Meerstrands-Sternblume, der Meerrettig, das Seegras und alle Seetange. Als Gerbmittel finden Verwendung die Eichenarten, die Lärchentanne, die Föhre, die Hainbuchen, die Birke, Erle, Ulme, die Weidenarten, die Rosskastanie, der Schwarzdorn, der Granatbaum, die Sumpf-Spierstaude, die Bärentraube, der Heidelbeerstrauch, die gemeine Heide, der Sumpfporst, der Heidecker, der Natternknöterich, die weisse Seerose, die Wasser-Schwertlilie. Hieran schliessen sich die Farbestoffe liefernden Pflanzen an. Nach Leunis werden rothe Farbestoffe gewonnen: aus den Wurzeln der Färberröthe (Krapp) und Labkrautarten, des Acker-Steinsamens, der echten und deutschen Alkanna und der rothen Runkelrübe; ferner aus dem Holze des Fernambuk-, Sappan- und Campecheholzbaumes, des Drachen- und Sandelholz-Flügel-Fruchtbaumes, des gemeinen Drachenbaumes; aus den Stengeln und Blättern der Nepalpflanze, der Orseilleflechte und mehreren Ampferarten; aus den Blüthen der Färberdistel, der Klatsch- und Pfingstrose; aus den Früchten des Dintebeerstrauchs und aus den Schildlaushüllen der Kermeseiche. Gelbe Farbestoffe geben die Wurzeln von Rhabarber- und Ampferarten, von Färberröthe, langer Kurkume, Mohrrübe und Berberitze; das Holz der Färbereiche, des Färber-Maulbeerbaumes, des Gummiguttbaumes und der Berberitze; die Stengel und Blüthen von Färberwau, Färberginster, von Färberscharte, Färber-Hundskamille, Färberdistel und Garten-Ringelblume, von Safran, gelbem Labkraute und Johanniskraute und von mehreren Flechten (Parelleflechte, weinsteinartige Kuchenflechte und Wandflechte); die Früchte vom Orlean- und Rukubaume und von Wegdornarten. Blaue Farbestoffe endlich bieten die Indigpflanzen, der Färberwaid, die Tournesolpflanze sowie viele blaue Beeren (Heidelbeeren, Brombeeren u. s. w.) dar.

Den Pflanzen werden auch vegetabilische Säuren, Salzbasen, eigenthümliche Extraktivstoffe, Fette, Gummi, Harze und ätherische Oele entnommen. Unter den Pflanzensäuren wären hervorzuheben die Essigsäure im Safte der meisten Pflanzen, die Kleesäure in Sauerklee und Ampferarten, die Apfelsäure in Obstsorten und Heidelbeeren, die Citronsäure, die Wein- oder Weinsteinsäure, die Gallussäure, die Gerbsäure. Vegetabilische Salzbasen sind das Coniin, Coffein, Chinin, Daturin, Atropin, Solanin, Nicotin,

Strychnin u. s. f., bittere Extraktivstoffe das Hopfenbitter, Kalmusbitter, Quassienbitter, scharfe und drastische das Aloëbitter, Fingerhutbitter, Senne- und Koloquinthenbitter, narkotische das Lattichbitter u. s. w. Die Pflanzenfette zerfallen in Oelfette aus den oben aufgezählten Oelpflanzen und in Talgfette (Margarinfett) im Kakaobutter, Palmbutter u. s. w. Das Wachs findet sich in den Blüthenzellen, auf den Früchten und Blättern vieler Pflanzen (Bienenwachs, Myrikawachs, Palmwachs), im staubigen Ueberzuge (Reife) der Pflaumen, Kohlblätter, sowie auch in den Knospen der Schwarzpappel. Gummi enthalten vorzüglich die Sumpfpflanzen und Steinfrüchte. Denselben reihen sich die Kleister und Kitte an, welche dem Klebestoffe vieler Samen entnommen werden. Als Harze und zwar Hartharze werden verwendet: das Fichtenharz, Mastix, Copal, Borax, Benzoë; als Weichharze: der Vogelleim, das Harz der Knospen der Schwarzpappel; als Federharze: der Milchsaft vom echten Federharzbaume, indischen Feigenbaume; als Gummiharze und Balsame: das Gummilack, der Weihrauch, die Myrrhen, Asand, Gummigutt, Euphorbienharz, Mekka- und Copaïvbalsam u. s. f. Zu den ätherischen Oelen zählen das Zimmtöl, Nelkenöl, Rosenöl, Rosmarinöl, Lavendelöl, Pfeffermünzöl, Anisöl, Kamillenöl, Citronöl u. s. w.

Zur Erzeugung der Wärme im Verbrennungsprozesse werden die meisten baum- und strauchartigen Pflanzen und fast alle Pflanzenabfälle verwendet. Als Brennholz zeichnen sich vorzüglich die Eichen, Buchen, Birken, Föhren, Fichten, Eschen, Rüster und Erlen aus. Minderes Brennholz liefern auch die Linden, Tannen, Pappeln, Weiden u. s. f. — Dem langsamen Verbrennungsprozesse, um durch denselben Humus zu gewinnen, werden die sogenannten Unkräuter, dann die Wurzeln und Stengel mancher Nutzpflanzen, endlich die Küchen-Abfälle unterworfen.

Zu mechanischen Zwecken bieten die Pflanzen besonders die Holzfasern der Stengel und Stämme, Aeste, Reiser und Wurzeln, sowie der Früchte dar. Theils dienen sie als Bauholz oder Zimmerholz, wie die Eichen, Weisstannen, Kiefern, Fichten, Lärchen, Rüstern, theils als Nutz- und Geschirrholz zur Erzeugung der Geräthe, Werkzeuge, Geschirre, Instrumente, Apparaten- und Maschinentheile u. s. w., wie die Eichen, Buchen, Eschen, Ahorn, Birken, Erlen, Apfel-, Birn- und Kirschenbäume, Zirbelkiefern, die Nussbäume, Cypressen- und Taxusbäume, die Lärchen, Fichten, Föhren, Tannen u. s. f., theils bilden sie Hecken und Zäune, theils werden sie zu Besen, Polstern, zur Streu verwendet, theils endlich liefern sie wie z. B. die Baumwolle, der Lein, der Hanf, der neuseeländische Flachs, die Brennnesseln, der Roggen und Weizen, die syrische Seidenpflanze, die Linden- und Weidenarten, die Rohrkolben, der Pisang, die Baumaloë, das spanische Rohr, ferner die meisten Bäume überhaupt, die Fasern, den Bast, das Stroh, die Stränge zu Gespinnsten, Seilen, Geweben, Geflechten und Papier.

Eigenthümliche Aufgaben mechanischer Art erfüllen die schattenspendenden Bäume, Gesträuche und Gartenlaubenpflanzen, ferner die Pflanzen, welche wie z. B. Moose die Feuchtigkeit sammeln und zurückhalten, und so ein Wasserreservoir bilden, weiters die Pflanzen, deren Wurzeln das Gestein und Erdreich an den Berggraten, an den steilen Stromufern vor dem Abstürzen oder Hinweggespültwerden bewahren, ebenso die Dornhecken, an welchen in Gradirwerken die Salzsoole zur Verdunstung gebracht wird und dergl. m. — Kakaobohnen und Tabak wurden in Amerika sogar als Münzen verwendet.

f) Die nützlichen Mittel aus dem Thierreiche.

Während der Anblick der Pflanzen sänftigt und beruhigt, erregt und belebt uns die Beweglichkeit und Vielgeschäftigkeit der Thiere. Daher werden Thiere auch in Wohnungsräumen vorzüglich zur Zerstreuung und Ermunterung gehalten. In gleicher Weise wirken die in Aquarien, Menagerien und zoologischen Gärten gehaltenen Thiere, ebenso die Fische und das Wild, deren Fang und Erlegung vielfach mehr um des geistigen Genusses, als um des materiellen Verzehrens willen eifrig kultivirt werden. Die Thiere werden jedoch auch häufig wegen der Schönheit ihrer Gestalt, wegen ihrer Farben, wegen ihrer anmuthigen Bewegungen hochgeschätzt. So vorzüglich die Goldfische, die Käfer und Schmetterlinge, die Kolibris, Paradiesvögel, Papageien, Goldamseln, die Eichhörnchen, viele Katzen- und Hunderaçen, Pferde u. s. f.

Beim Thiere muthet uns auch der Ausdruck der Seelenthätigkeit, dessen es in mehr oder weniger hohem Grade fähig ist, ferner die Geschicklichkeit, die Intelligenz, das Talent zu

gewissen, freilich meist mechanisch angelernten Kunststücken freundlich an. Staare, Papageien, Affen, Hunde, Pferde werden auch aus diesem Grunde von Liebhabern ungemein hoch geschätzt.

Manche Thiere fesseln durch ihren Gesang, andere durch zärtliche Schmeicheleien, andere wieder durch treue Anhänglichkeit und selbst bewunderswerthen Opfermuth das Gemüth des Menschen an sich und werden zur Quelle edler Freuden.

Als Nahrungsmittel und Gaumenreizmittel findet ein grosser Theil der Thiere ausgedehnte Anwendung. So werden z. B. viele quallenartige Polypen, wie die rothen Seenesseln, die Segelquallen, dann Muscheln, wie die Sandpfeifen, die Dattelmuschel, die Plattmuscheln, die Ziermuscheln, die Spiel-, Trog-, Herz-, Riesen- und Steckmuscheln, die Austern, ferner Schnecken, wie z. B. die Weinbergschnecke, mehrere Seeschnecken aus den Gattungen Turbo, Trochus, Murex und Bullo gegessen. Unter den Würmern werden die Taenia filum, welche in den Eingeweiden der Schnepfe lebt, ferner der Trepang (in Ostindien), die Regenwürmer (in China), die Sepien, Seeigel und Seesterne als besondere Delikatessen geschätzt.

Auch die Sandkrebse, Garnete, Garneelen, die Eier des Schildkrebses, der Furchenkrebs, der Flusskrebs, der Hummer, die See-, Fluss- und Landkrabben sind beliebte Speisen. Unter den Insekten werden nur die Wanderheuschrecken, die Termiten, der Palmwurm und hie und da auch der Maikäfer genossen. Von den Fischen dienen die Lampreten, die Rochen, Störe, Welse, Seehasen, die Aale, die Schuppen-Quappen (Stockfische, Dorsche, Schellfische, Kabeljaue), die Grundeln, die Thunfische, Schwertfische, Brassen, Schattenfische, die Barsche, Karpfen, Lachse, Forellen, die Häringe, die Hechte u. s. f. zur Nahrung oder Delikatesse. Die Amphibien werden bis auf die Schildkröten und Frösche vorwiegend nur in den Tropen als Nahrung verwendet. Dort sind allerdings viele Schlangen und Eidechsen, besonders auch Krokodile beliebte Speisen. Dagegen sind die Vögel mit wenigen Ausnahmen zu den besten Speisen gezählt. Selbst die Schwalben werden in Italien, die Papageien in Mittel- und Südamerika, die Falken von den Eskimos, die Adler in Archangel, die Krähen und Raben in der Schweiz und in Frankreich zur Nahrung benützt. Die besten Leckerbissen gewähren die Drosseln,

die Ammer, Lerchen, Tauben, Gänse, Enten, Schnepfen, Hühner. Nur Würger und Wiedehopfe bleiben verschont. Unter den Säugethieren liefern die Lemminge im hohen Norden, die Hausratten in China, die Siebenschläfer in den Alpen, das braune Stachelschwein im tropischen Amerika, die Kaninchen und Hasen in der gemässigten Zone, die Känguruhs in Neu-Holland, die Potwale in Grönland, die Seekuh in der Behringsstrasse und in Ostindien, das Flusspferd im Süden Afrikas, das Schwein in der gemässigten, der Elephant in der Tropenzone, das Pferd in Schweden und Dänemark und vereinzelt auch im übrigen Europa, das Kameel in Arabien, Hirsche, Rehe, Elennthiere, Rennthiere, Schafe, Ziegen, Antilopen, das Rind überall, wo sie angetroffen oder gezüchtet werden, gesuchte Nahrungsmittel. Besonders aber nimmt der Verbrauch des Rindfleisches ausserordentlich zu. Makaulay erwähnt, dass nach dem Northumberland-Haushaltungsbuche unter der Regierung Heinrich des Siebenten die Gentlemen, welche das Gefolge eines angesehenen Grafen bildeten, kein frisches Rindfleisch zu essen bekamen, ausser in der kurzen Zeit zwischen Johannis und Michaelis. Unter Karl dem Zweiten wurde das Fleisch erst im Anfange Novembers eingesalzen, war also bis dahin frisch zu erlangen. Und heute verzehrt jeder Engländer jährlich 93 Kilogramme oder täglich ein halbes Pfund Fleisch und zwar gewiss von weit besserer Sorte, als damals das beste war. Allerdings gibt es auch noch heute Staaten, deren Bevölkerung sich auf der Kulturstufe der Engländer unter Heinrich dem Siebenten zu befinden scheint. In Griechenland z. B. kommen auf den Einwohner jährlich nur 7 Kilogramme Fleisch.

Minder zur Nahrung verwendbar sind die Robben, Fischottern, Dachse, Hunde, Katzen, Bären und Affen. Gustav Klemm zählt in seiner allgemeinen Kulturwissenschaft (Band II, S. 173) gewissenhaft auch das Menschenfleisch zu den Nahrungsmitteln; und leider hinsichtlich gar mancher wilder Völker nicht mit Unrecht.

Während vom Rinde alle Theile je nach ihrer Eignung auf die verschiedenartigste Weise als Nahrung oder zu technischen Zwecken verwendet werden, benützt man von manchen Thieren wie z. B. vom Igelfische nur die Leber, von andern, wie vom Störe und Strausse, vorwiegend nur die Eier, vom Bären nur die Tatzen. Neben dem Fleische gewährt auch die Milch ein Haupt-

nahrungsmittel, welches besonders dem Kindesalter fast unentbehrlich ist.

Die Milch ward bei manchen asiatischen Hirtenvölkern auch zu Branntwein verarbeitet. Nach Klemm soll hierzu jedoch nur Stutenmilch taugen.

Fett liefern die meisten höhern Thierarten, besonders aber die Gänse, Wale, Robben, das Schwein, das Rind. Thran wird aus den Fetttheilen vieler Seefische und Seethiere gewonnen.

Zu medizinischen Zwecken wurden bisher die spanischen Fliegen, die Ameisensäure, der Inhalt der Nabeldrüse des Moschusthieres, die Bibergail und seit Jenner auch der Kuhpockenstoff verwendet. Ausserdem werden zu chemisch-industriellen Zwecken auch die Hausenblase, der Fischleim, die Ochsengalle, das Blutalbumin, die Knochen, der Kälbermagen, als Farbstoffe die Purpurschnecke, die Sepia und die Cochenille benützt.

Vielfach dienen die Körpertheile der Thiere auch mechanischen Aufgaben. Für Zelte, Betten, Kleider, Schuhe, Riemzeug, Wagendecken, Möbelüberzüge, Tapeten u. s. f. werden die Pelze, Daunen, Häute; zu Gefässen, Instrumenten, Werkzeugen, Knöpfen, Schmuckgegenständen die Hörner, Knochen, Zähne, Blasen, Felle, Klauen, Gehäuse, Schilder (Schildplatt), Gräten, Muschelschalen, Korallen u. s. w. präparirt. Perlen und Kolibris, kostbare Pelze, Schwanenflaum, Paradiesvogel- und Straussfedern, der Byssus und die Seide verwandeln sich in Frauenschmuck und Putz. Das Fischbein erhöht durch sein elastisches Anschmiegen den Reiz der Formen. Auch das Rosshaar leistet als thierische Springfeder wesentliche Dienste.

Ja auch das lebende Thier bietet dem Menschen ganz eigenthümliche mechanische Dienste dar. Der Blutegel muss für ihn als Saugpumpe wirken, die Ameise das Kadaver in ein reinliches Skelett verwandeln, die Bienen den Honig und das Wachs aus den Pflanzen zusammentragen, der Kormoran fischen und der Falke Vögel fangen, ja der Lockvogel seine eigenen Eltern und Geschwister in das verderbliche Netz locken. Der Hund wird als Jäger und Wächter angestellt, der Storch hält Ordnung im Geflügelhof und der Kranich muss durch possirlich steife Tänze zu froher Laune zwingen. Zu ähnlichen Diensten werden auch der Papagei und der Affe erhalten. Die Taube fliegt als Postbote viele Meilen

weit, das Kameel durchmisst mit seinem raschen Fusse die Wüste, und das Pferd, das Maulthier, das Rind, der Esel, der Elephant, das Lama ziehen und tragen die schweren Lasten, oder treten den Hirse oder auch das Tretrad. Ja sogar zum Tanze, zu seltsamen Kunststücken liess sich das gelehrige Pferd, der Hund, der Affe abrichten und dem leisesten Winke gehorsam machen.

g) Der Mensch.

Nun bleibt nur noch übrig, auch jene Vortheile zu betrachten, welche der Mensch selbst im Kreise der wirthschaftlichen Mittel darbietet. Er ist ein so vollendeter Organismus, er besteht aus so vielen verschiedenartigen und gleichzeitig thätigen Organen, dass man ihn auch im wirthschaftlichen Sinne mit Recht einen Mikrokosmos nennen möchte. Durch seine Sinne ist er befähigt, alle äussern Vorgänge nach jeder Richtung aufzufassen und zu kontroliren. Er gleicht einem unglaublich sensitiven und vielseitigen Kontrolapparate. Zugleich aber ist er auch als Regulator und Arbeitsmaschine wirksam, denn die Nerven, Muskeln und Glieder lassen eine wechselnde Einwirkung auf die Naturvorgänge zu. Dieser Regulator ist aber nicht nur vollständig selbstthätig, sondern vermag sich auch den Veränderungen der Lage, der Verhältnisse in jedem Momente neu anzupassen. So besitzt er denn in der Auffassung und in der Einwirkung eine Versatilität, welche im Verlaufe weniger Tage viele Millionen verschiedenartiger Akte zulässt. Und sein Gehirn umfasst Organe, deren kombinatorische Arbeit fast ohne Grenzen ist.

Andererseits übersteigt auch die Fähigkeit seiner Ernährungsapparate, sich neuen Nahrungsmitteln anzupassen, oder dieselben kräftig zu assimiliren, die vor der Entstehung des Menschen von der Natur erreichte Höhe. Kein Thier vermag so sehr wie er die Nahrung zu wechseln, und in allen Klimaten und Zeiten Entsprechendes zu finden. Auch in der Ausdauer bei Strapazen und gegenüber den klimatischen Einflüssen steht der Mensch obenan.

So ist es denn wohl begreiflich, dass er seine Wanderzüge über den ganzen Erdball ausdehnte und das einzige Naturgebilde ist, welches nahezu an allen Stellen der Erde angetroffen wird. Schon hiedurch ward er zu universellerem Einflussnehmen auf die Geschicke der organischen und anorganischen Welt befähigt.

Aber nun kommt noch sein Arbeitswerkzeug, die Hand hinzu, welche ihres Gleichen in der Natur nicht findet. Schon der Arm ist weit beweglicher als bei andern Thieren, und kann nach jeder Richtung gedreht werden. Oberarm und Unterarm sind in richtiger Proportion gegliedert und stellen einen ungemein versatilen Doppelhebel vor. Die Drehbarkeit, welche auch beim Unterarm eine nahezu vollständige ist, wird noch durch die ungemein grosse Beweglichkeit des Handgelenkes erhöht. Und nun folgen erst die Finger mit dreifachen Gelenken und die zangenartig wirkende Gegenstellung des Daumens. Das Arbeitswerkzeug ist aber auch nicht nur paarig sondern auch zusammenstimmend angeordnet, so dass die Hände die Stellung wiederholen, welche der Daumen gegenüber den Fingern einnimmt, und vorzüglich zu gemeinsamer Arbeit geeignet sind. Eine nur oberflächliche Berechnung, welche der Verfasser anstellte, ergab, dass die Permutationen und Variationen der Zusammenstellungen, deren die Arme und Hände fähig sind, die Zahl einer Million weit übersteigen.

Unschätzbar ist ferner die Einrichtung, dass auch der Körper durch Beugen und Erheben, durch Drehen der Wirbel des Rückgrats, durch verschiedene Stellung der Beine in den Hüftgelenken, des Kniees, der Ferse und der Zehen, endlich durch das Gehen, Laufen, Springen, die allenfalls noch den Armen und Händen gestellten Schranken leicht und beträchtlich zu erweitern vermag.

Der Hand und dem Arme kommen ausserdem noch der Mund mit den Zähnen, der Zunge und den Lippen, die Kniee, die Füsse als mechanische Surrogate zu Hülfe. Der Brustkorb wirkt als mechanischer Luftsaug- und Blaseapparat, Brust und Rücken, Schultern, Achseln, Hüften und Oberschenkel leisten Trägerdienste, und wo die Hand als Gefäss und Behälter nicht ausreicht, da können die Arme gegen die Brust gekreuzt oder die Unterarme gegen den Oberarm in einen spitzen Winkel gestellt, oder endlich auch der Mund, aushelfen. So bildet der ganze Körper einen mechanischen Apparat, dessen Theile sich wesentlich ergänzen.

Aber noch mehr; der Denkapparat begnügt sich nicht mit der Kontrole und Regulirung, sondern er strebt auch nach Verbesserung und Vervollständigung des mechanischen Apparates.

Das Werkzeug soll die Arbeit der Finger, die Maschine und der Apparat die Arbeit der Hände und Arme ersetzen. Und mit Hülfe des Werkzeugs, der Maschine, des Apparates, mit Hülfe der oben der Reihe nach angeführten mechanischen und chemischen Prozesse und Mittel der Natur vermag er jegliches Naturgebilde nach seinem Plane und für seine Zwecke wesentlich zu umstalten. So bilden denn alle die äusseren Mittel einen zweiten Organismus, welcher den Körper und Geist in allen Richtungen vervollständigt und ergänzt. Jeder neue Fortschritt der Industrie ist ein weiteres Hülfsmittel dazu, die Wirksamkeit der von der Natur uns gegebenen Organe zu erhöhen.

Heutzutage, wo die Maschinen in so merkwürdig vollkommener Weise die Menschenarbeit ersetzen, erscheint uns die Leistung der Körperorgane, die Finger-, Hand-, Arm-, Rücken-, Brust- und Fussarbeit sehr primitiv. Aber in der Versatilität, in der Freiheit der Bewegung kommt keine Maschine dem Körper auch nur im entferntesten gleich. Noch weniger aber können unsere mechanischen Kontrolapparate, Regulatoren, Steuerungsmechanismen, Schablonen u. s. f. die Spontaneität des Geistes ersetzen.

Der Körper ist mit einem Motor versehen, welcher sich von unseren mechanischen Motoren besonders dadurch unterscheidet, dass er eine ungemein regulirbare Transmission (Muskeln und Nerven) besitzt, und dass die Krafterzeugung nicht in einem einzigen Centralgefässe (Bauch), sondern in unzähligen lokalen, überallhin vertheilten Heerden (Capillargefässen und Zellgeweben) stattfindet. Nur die Verarbeitung des Brennstoffes obliegt einem ausgezeichnet organisirten Zerkleinerungsapparate (Zähne, Magen), welchem ausserdem noch mechanische und chemische Lösungsmittel und Aufsauger (Gedärme), ferner ein ausgezeichneter Voroxydationsapparat (die Lungen) und ein trefflicher Pumpenmechanismus (Herz) mit Speisungs- und Abfallabführungsröhren (Adern und Venen) zur Seite wirken. Dieser Motor unterscheidet sich von allen unsern mechanischen Motoren ganz wesentlich. Er nützt die Brennstoffe (Speisen) nicht nur weit vollständiger aus, erzeugt die Kraft im kleinsten Raume, ist ausserordentlich transportabel und gegen alle äussern und innern Störungen grösstentheils exakt gesichert, sondern er bedarf auch bei dem eigenthümlichen Prozesse der Krafterzeugung weder einer Feuerung, noch eines Gasreservoirs,

noch vieler Batterien etc., wie die Dampf-, Heissluft-, Gas- und elektrischen Maschinen.

Andererseits ist seine Krafterzeugung allerdings dem Masse angepasst, in welchem die Arbeitsmaschine (Arme, Hand, Finger u. s. w.) die Widerstände zu überwinden vermag. Würde auch der menschliche Ernährungsapparat, anstatt wie jetzt ein Sechstel-, durch irgend welche Umstaltung des Organismus eine ganze Pferdekraft erzeugen können, so müssten auch Arme, Hand, Finger die entsprechende Verstärkung der Nerven, Muskeln, Sehnen, Knochen u. s. w. erhalten und wären dann wahrscheinlich zu den feineren Arbeiten nicht mehr geeignet. Der mechanische Motor oder das Thier als Maschine sind stärker gebaut, mit stärkern Transmissionen und Arbeitsmechanismen versehen und daher zu grösseren einfachen Arbeiten weit besser tauglich.

Neben vielartigen mechanischen Arbeiten der Hand und des Fusses stehen dem Menschen noch mancherlei andere Verrichtungen frei. Er besitzt einen Stimmapparat, einen Sprechapparat, einen Deutapparat (Mienenspiel und Mimik), einen Körper, welchem rythmische Bewegung in vollendeter Weise gelingt; seine Sinne lassen eine Schärfung durch Instrumente zu und wirken gemeinsam mit diesen in den verschiedensten Richtungen der Technik und Kunst; selbst der Empfindungs-, Gefühls-, Vorstellungs- und Urtheilsapparat kann sich so sehr von den augenblicklichen Anforderungen des Körpers befreien und freier Arbeit hingeben, dass auch in diesem Gebiete, im Kreise der Geschmacks-, Kunst-, Ethos- und Religions-, der Wissenschafts-, Rechts-, Politiks- und Sozialthätigkeit täglich wesentliche Fortschritte gemacht werden können.

Dabei ist der Mensch nach den Altersstufen und nach den Eigenthümlichkeiten des Geschlechtes weit mehr eigengeartet als andere Naturgebilde. Die Arbeit kann daher auch nach diesen Unterschieden vermannigfaltigt werden. Und hier kommt wieder der eigenthümliche Ergänzungs- und Organisationstrieb kräftig zu Hülfe. Wenn auch schon gewisse besonders kulturfähige Pflanzen, wie die Gräser, oder besonders geistig regsame Thiere, wie die Bienen, Ameisen, Zugvögel, Pferde gern heerdenweise, ja die Bienen, die Ameisen und Zugvögel sogar mit ausgebildeter Organisation zusammenleben, so geht doch die Organisation der Glieder einer Familie, eines Stammes, eines Volkes, aller Völker beim Menschen

ungleich weiter und umfasst alle mechanischen und geistigen Arbeiten.

Und wenn auch manche Thiere, wie z. B. die Infusorien, die Korallen, durch das Zusammenwirken einer ungeheuren Menge von Individuen und die Aufeinanderfolge von Millionen Generationen in der Natur grossartige Gebilde ihrer Lebensthätigkeit hinterlassen, so ist doch die Umstaltung nur auf wenige Gegenden beschränkt. Aber die Neugestaltung, welche der Mensch der Natur aufdrängt, kann eine radikale genannt werden. In Europa z. B. gibt es nur wenige Gegenden, in welchen den wildwachsenden Pflanzen oder den wilden Thieren dauernd ein Raum gegönnt ist, und auch Nordamerika wird noch in diesem Jahrhundert über sein ausgedehntes Ländergebiet Herr geworden sein.

Allerdings ist der Einfluss des Menschen auf die organischen Gebilde der Natur, und hier wieder fast nur des Festlandes, grösser als auf die anorganischen. Ein grosser Theil der Thiere und Pflanzen wird gezähmt und der Kultur unterworfen, und da gerade diese Thiere und Pflanzen vorzüglich gerne heerdenweise leben, so ist es um so leichter, damit die übrigen Thiere und Pflanzen mehr oder weniger zu verdrängen. Aber die Gebirgsformen, die Vertheilung der Bäche, Flüsse, Ströme, Meere, die Strömungen der Luft, die Feuchtigkeitsniederschläge, die Winterkälte und Sommerwärme, überhaupt alle, auf weite Länderstrecken ausgedehnte oder in grossen Massen wirksamen Naturerscheinungen d i e n e n zwar den menschlichen Zwecken, aber ohne dienstbar, ohne vollständig beherrscht zu sein.

Und so ist es auch mit der menschlichen Gesellschaft der Fall. Sie bildet einen grossen Organismus, aber nach keiner Richtung ist der Einzelne Herr der Strömung. Jeder wirkt nur als Glied unter Gliedern, und wenn je eine ökonomische Herrschaft begründet würde, wie es das Feudalsystem, das Merkantilsystem und in neuester Zeit das System der Internationale zu thun versuchten oder wenigstens zu thun wünschten, so wird ein solcher Auswuchs von der gesunden Natur der menschlichen Gesellschaft bald abgestossen und vernichtet.

3. Die Gesetze des Wechsels der vortheilbringenden Mittel.

a) Der Substanzwechsel der Mittel.

Die Zusammenstellung der Mittel, wie dieselbe im vorigen Abschnitte versucht ward, umfasst sowohl die Lebensverhältnisse der gebildeten als auch der ungebildeten Nationen und macht weder zwischen jugendlichen und absterbenden, noch zwischen, in den Tropen und in den kalten Klimaten lebenden Völkern einen Unterschied.

Genauer betrachtet müsste jedoch die Lehre von den vortheilbringenden Mitteln solche Unterschiede machen. Jedes Volk steigt eine Reihe von Entwicklungsstufen hinan, auf deren jeder ein anderer Kreis von Mitteln in den Vordergrund tritt.

Man könnte ganz im allgemeinen drei Epochen unterscheiden. Erstens, die Epoche der ersten Völkerkindheit, in welcher der Mensch selbst als Sklave oder Weib oder Kind, oder das Thier das wichtigste und einzige Hülfswerkzeug ist. In dieser Epoche bilden wieder die Jagd und Fischerei die erste, das Hirtenleben die zweite Periode. In der zweiten Epoche werden gewisse Pflanzen zu Sklaven gemacht, welche in ihrem Leibe die Nahrungsstoffe für Mensch und Thier bilden und ansammeln. Andere Pflanzen wieder ersetzen die thierischen Felle, Sehnen, Gräten, Knochen in dem Gebiete der Werkzeuge, Geräthe, Kleider, Utensilien. Das Feuer wirkt als erster nicht organischer Naturprozess mit. In dieser Epoche bildet sich der Ackerbau, zuerst im Wanderleben, dann mit immer mehr stabil werdenden Wohnsitzen aus. Aus den Thierfellzelten der Nomaden sind bereits kleine hölzerne Blockhäuser geworden und der Wald liefert bereits das Materiale zu einigem Hausrath, zu Sitzen, zur Spindel, zum Webstuhle. Und nun folgt die dritte Epoche, in welcher das Mineral die Herrschaft erlangt. Die Kraft des Wassers und des Windes treten an die Stelle der Sklaven und Thiere. Das Haus wird aus Stein, die Geräthe, Waffen, Werkzeuge und Hauptarbeitsmittel werden aus Erz, Eisen und endlich Stahl gefertigt. In der Gluth des Hochofens, des Schmiedefeuers, in der Retorte, im chemischen Apparate entstehen und wirken die mechanischen Sklaven, und der Dampf und der elektrische Strom repräsentiren heute die Macht des denkenden, nun wirthschaftlich nicht mehr Zwei-, sondern Tausendhänders.

Allerdings geht nicht alles so glänzend und glatt seine Wege, als es hier im Kurzen einige Zeilen skizzirten. Wie viel Menschenblut und Menschenschweiss musste fliessen bei jedem Uebergange aus einer in die andere Epoche, und noch heute hat nur ein geringer Theil der Menschheit das höchste Ziel wirthschaftlichen Strebens erreicht, nämlich die Freiheit durch die Arbeit und diese Arbeit als Genuss.

Auch darf man ja nicht glauben, dass in jeder Periode alle Mittel genau denselben Substanzwechsel mitmachen.

Das Geld z. B. bestand in der ersten Epoche allerdings aus thierischen Stoffen, nämlich aus Pelzen, Kauris (Muscheln), Sklaven, Rindern, in der zweiten bestand es aus Getreide, Kakao, aber zugleich war schon das Metall als Schmuck zur Geltung gelangt und ward nun auch in Form von Spangen und Ringen als Geld verwendet. Auch das Salz, Goldstaub u. dergl. mineralische Stoffe kommen bei manchen in der zweiten Epoche lebenden Völkern vor. Die Stoffwandelung trat demnach beim Gelde verfrüht ein.

Aehnlich erging es mit den Werkzeugen. Die ersten Werkzeuge bestehen aus Bein, entsprechen demnach dem Materiale nach ihrer Epoche. Aber noch lange bevor die Mineralepoche im Allgemeinen anbricht, sind die Beinwerkzeuge schon in Stein-, ja die Steinwerkzeuge zu einem kleinen Theile, besonders als Waffenschmuck, in Bronzewerkzeuge übergegangen.

Andererseits befand sich z. B. Rom lange schon in der Periode der Mineralstoffverwendung, als die mechanische Triebkraft, als zu Cicero's Zeiten das Wasser zur Motion bei den Mühlen-Apparaten zuerst benützt wurde, während wir Germanen Mühlen besassen, als wir im Allgemeinen noch ziemlich tief in der Pflanzenstoffepoche lebten. Das Vererben der Errungenschaften und Eigenthümlichkeiten spielt auch in der Morphologie des menschlichen Wirthschaftsorganismus dieselbe wichtige Rolle wie im Organismus der Natur.

Die Bekleidungsstoffe hinwiederum machen die stoffliche Metamorphose langsamer durch, als es eigentlich der übrige Fortschritt erfordert. In der Periode der Pflanzenverwendung besteht noch lange die Kleidung und mit ihr das Bett, der Teppich u. s. f. beinahe ausschliesslich nur aus Pelzen und Fellen. Allerdings müsste hier jener eingangs erwähnte Unterschied zwischen kalten

und tropischen Klimaten festgehalten werden. In kalten Klimaten überwiegt die Verwendung thierischer Stoffe auch selbst in höhern Kulturepochen, in heissen Klimaten dagegen die Verwendung pflanzlicher Stoffe. So ist denn auch die Kleidung des Wilden unter den Tropen beinahe vom Anfange an der Pflanze entnommen. Und in der Periode der Mineralstoffverwendung, in der wir Europäer uns z. B. heutzutage schon seit langer Zeit befinden, wurden erst sehr schüchterne Versuche gemacht, theils Metalle (Gold, Silber, in Nordamerika Eisen), theils Glas (Glasspinnerei und Weberei in Venedig, Lyon, Wien) anzuwenden.

Die Nahrung aber entnehmen wir mit Ausnahme einiger Würzen und Magenfüllmittel (Salz und essbare Erde der Indianer in Brasilien, der Tungusen u. s. w.) ganz dem Thier- und Pflanzenreiche. Ja mit wachsender Kultur überwiegt sogar die thierische Nahrung immer mehr die pflanzliche, weil diese in gleichen Volumen weniger Nahrungsstoff enthält und schwerer verdaulich ist als jene.

Aber diese Ausnahmen streiten nicht gegen die Regel und das Gesetz des Substanzwechsels. Sie finden vielmehr in einem andern Gesetze ihre Erklärung, welches weiter unten dargestellt wird, nämlich in dem Gesetze des Formenwechsels der Mittel.

Und auch innerhalb der einzelnen Entwicklungsepochen selbst vollzieht sich ein eigenthümlicher Prozess des Substanzwechsels. Sobald nämlich eine neue Stoffart als vortheilhaft erkannt wird und zur Verwendung gelangt, wird dieselbe sogleich in den verschiedensten Naturgegenständen gesucht und auf die verschiedenste Weise aus denselben gewonnen. So ward z. B. der Essig in frühern Jahrhunderten in den Haushaltungen aus Obstabfällen oder aus Ringelblumen, Zeitlosen, Rosen, Raute, Flieder u. s. w. gewonnen. Später waren der Wein-, Bier- und Cideressig die gebräuchlichsten. In neuester Zeit konzentrirte man die Wahl auf den Spiritus als bestes Essiggut, und benützt nun die übrigen Essigarten nur dann, wenn sich dieselben als Abfälle der Wein-, Bier- und Ciderbehandlung von selbst ergeben. Die geringere Kenntniss der Naturstoffe und der Mangel an Mitteln zur Beherrschung derselben bringen es von selbst mit sich, dass man anfangs gerade zu demjenigen greift, was am nächsten liegt, und erst später genaue Auswahl trifft, sobald man sie zu treffen in der Lage ist.

Anfangs findet daher ein häufiger Wechsel statt. Die verschiedensten Naturgebilde lösen einander in der Verwendung ab, oder werden gleichzeitig neben und durcheinander gebraucht.

Theils müssen an verschiedenen Orten, zu verschiedenen Jahreszeiten gewisse Mittel einander substituiren, theils treten einzelne vollkommen an die Stelle der übrigen, sie verdrängen und ersetzen einander.

Auch die Substitution geht nur schrittweise vor sich. Es kommt vor, dass nur vorübergehend gewisse Stoffe für andere eintreten, und dann, wenn der Mangel der vertretenen Mittel überwunden ist, wieder aus der Verwendung verschwinden.

So muss z. B. die Bewohnerschaft einer belagerten Stadt die ganze Skala der Lebensmittelarten, vom Fleische des Mastviehes angefangen, abwärts bis zum Katzen-, Hunde-, Ratten- und Mäusefleische durchkosten. Hier vikariiren die schlechtern Sorten die bessern.

In andern Fällen wieder kommt es vor, dass der vikariirende Stoff nach Ablauf der Substitutionsfrist in seiner Verwendung bleibt und den substituirten Stoff verdrängt. So hat die ägyptische und indische Baumwolle während der amerikanischen Baumwollkrisis der Sechziger Jahre trotz ihres kürzern Stapels in Europa Absatz gewonnen und sich denselben auch dann noch erhalten, als die Amerikaner neuerdings den europäischen Markt wieder beschickten. Auch die Zuckerrübe brach sich auf diese Weise gegenüber dem Zuckerrohre Bahn. Vor einigen Jahren drang die Rübenzucker-Fabrikation sogar im Mutterlande der Colonial-Zuckerraffinirung, in England ein, während sie am europäischen Kontinente schon vor längerer Zeit den Sieg über die Colonial-Zuckerverarbeitung davongetragen hatte.

Im Gebiete der chemischen Industrie kommen solche Substitutionen häufig vor. In der Bleicherei trat z. B. die Salzsäure für die Schwefelsäure ein. In der Medizin, bei der Photographie, bei der Erzeugung gewisser Thonfarben kommen bald Jod, bald Brom in Anwendung. Der galvanischen Vergoldung dienen bald das Cyankalium, bald das Cyannatrium, oder beide zugleich. Die Kaliseife wird theilweise durch die Natronseife, der Kalialaun durch den Ammoniakalaun, das Aetzkali durch das Aetznatron ersetzt.

Eine vollständige Verdrängung erlitt z. B. der Waid durch den Indigo, das Wachs zu Siegeln durch das Siegellack, zu Schreibtafeln durch das Papier. Es gibt kaum irgend eine Klasse von Mitteln, in welcher sich nicht die Reihenfolge der einander verdrängenden und ersetzenden Mittel genau zusammenstellen liesse. Die nachfolgende Tafel möge den ersten Anfang zu weiteren wissenschaftlichen Untersuchungen bilden.

Tafel der Verdrängung und Ersetzung der Substanzen.

Klasse der Mittel	I. thierische	II. pflanzliche	III. mineralische
1. Brennmittel:	Kameel- und Kuhmist	Holz und Holzkohlen	Steinkohlen und Koaks
2. Leuchtmittel:	Fett, Unschlitt	Holzspäne, Harz, Oel	Petroleum, Leuchtgas
3. Farben:	Purpur, Cochenille	Orseille, Krapp	Anilin- und Naphtalin- sowie Anthracen - Farben
4. Bindemittel:	thierischer Leim, Blut	Harzleim, Gummi	Kitte
5. Wachs:	Bienenwachs	Palmwachs	Erdwachs
6. Elastische Mittel:	Felle, Rosshaar, Daunen, Bein, Fischbein, Leim	Seegras, Kautschuk	Federn aus Stahl
7. Kleiderstoffe:	Pelze, Leder, Wolle, Seide	Hanf, Leinen, Papier	Glas, Asbest
8. Tapeten:	Ledertapeten	Papier- und Holztapeten	Glas-Iristapeten
9. Schreibmaterial:	Wachstafeln, Pergament	Papyrus, Papier	Schiefertafel, Eisenblech (?) in Amerika
10. Schreibmittel:	Gänsekiele, Pinsel, Bein-Federn	(Calamus)	Stahlfedern, Glasfedern
11. Siegelmittel:	Wachs	Siegellack, Oblaten	Siegelerde
12. Werkzeugmaterial:	Bein	—	Stein, Bronce, Eisen, Stahl
13. Geräthematerial:	Bein, Horn	Holz	Eisen, Bronze
14. Baumaterial:	Felle, Wollzelte	Holz	Stein, Eisen
15. Brückenmaterial:	—	Bastseile, Holz	Stein, Eisen
16. Fenstertafeln:	Blase, Horn	geöltes Papier	Glimmer, Glas
17. Material für Bijouterien:	Bein, Horn, Leder	Cocos, Holz, Papiermaché	Metallbleche, Glas
18. Geld:	Rind	Getreide	Metall
19. Schmuck:	Muscheln, Korallen	—	Bernstein, Edelsteine, Glasflüsse
20. Wohlgerüche:	Moschus, Ambra	Rosenöl u. s. w.	Bittermandelduft u. s. w. aus Theer
21. Aetherische Genussmittel:	—	Obstsäfte u. s. w.	Aether aus Steinkohlentheer
22. Betäubende Mittel:	—	Opium, Haschisch, Tabak	Chloroform, Lustgas
23. Erfrischende Getränke:	gegohrene Milch in Ostrussland	Wein, Bier, Cider	Sodawasser
24. Gährmittel:	Speichel (bei den Indianern), Lab	Hefe	beim Brodbacken, Kohlensäure direkt aus anderthalbkohlensaurem Ammoniak od. doppeltkohlensaurem Natron.

Diese Tafel weist bei einzelnen Mittelgruppen Sprünge auf. So kannte z. B. das Alterthum bei den Schreibmitteln wohl den Uebergang vom Pinsel zum Calamus, aber die neuere Zeit sprang vom Gänsekiele unmittelbar zur Stahlfeder über. Auch beim Schmucke, beim Werkzeugmaterial zeigt sich dieser Sprung. Andererseits ist die Verdrängung und Ersetzung der Substanz bei manchen Mittelklassen, z. B. bei den Wohlgerüchen, den erfrischenden Getränken keine vollkommene, sondern höchstens erst im Beginne begriffen, und auf sehr kleine Kreise der Verwendungsarten beschränkt.

Die einzelnen Positionen der obigen Tafel lassen sich noch viel weiter in das Detail ausarbeiten. So z. B. zeigen die Gefässgeräthe für Flüssigkeiten besonders deutlich den Uebergang von den thierischen zu den pflanzlichen und zu den mineralischen Stoffen. Wein, Bier u. s. w. wurden im Alterthum zuerst in Bockschläuchen, dann in hölzernen und sehr bald in thönernen oder steinernen Gefässen aufbewahrt. Die Gegenwart benützt zu Fässern, Gährbottichen u. s. w. vorwiegend noch Holzmaterialien. In der neuesten Zeit machten zufolge der deutschen Industriezeitung (1871, S. 245) die Sedlmayr'sche Brauerei in München und die Dreher'sche Brauerei in Schwechat bei Wien den Versuch, gläserne Gährgefässe mit Cementunterlage und Sockelmauerwerk anzuwenden. Diese Versuche ergaben sehr günstige Resultate.

Es unterliegt keinem Zweifel, dass bis auf sehr wenige und untergeordnete Ausnahmen die mineralischen Substanzen reiner, kräftiger, dauernder wirken als die pflanzlichen und diese wieder besser als die thierischen. Warum wählte man nun nicht gleich vom Anfange an die mineralischen Stoffe aus, warum musste man erst Schritt für Schritt von den minder wirksamen zu den besser wirksamen Substanzen vorwärts dringen?

Die Ursache liegt gewiss nicht allein darin, dass anfangs etwa das Urtheil zu wenig geschärft, die wirthschaftliche Sorgfalt zu wenig ausgebildet gewesen sei. Vielmehr waren es gewichtigere Gründe, welche von einem raschen Vorwärtsgehen abhielten, und diese bestanden in der Unvollkommenheit der Formen, nach welchen man die Behandlung der Mittel in den verschiedenen Entwicklungsepochen ausbildete.

b) Der Wechsel der Formen der Mittel.

Denn nicht allein die Substanzen, sondern auch die Formen unterliegen einem fortwährenden Wechsel und werden in jeder Entwicklungsepoche nach bestimmten einheitlichen Gesetzen verbessert.

In der ersten Epoche besteht die Zerkleinerung in einfachem Zerschlagen und Spalten. Die thierische Nahrung fordert nur ganz rohe Keulen und Spiesse, Hämmer und Messer, deren Materialien, das Bein und Horn sowie zum Theile der Feuerstein, die Ausprägung besonders scharfer Formen nur mangelhaft gestatten. Die Kleidung, das Lager, Gefässe, wo solche vorkommen, sind nur in den Gestalten zu finden, welche die Natur ihnen zufällig gab.

In der zweiten Epoche werden bereits Stein- und Broncewerkzeuge mit spezifischen Spitz- und Schneideformen, Steine zum Zerreiben der Nahrungsmittel, Gefässe aus Früchten, Holz, Thon u. s. w. mit eigenthümlichen dem Gebrauche angepassten Formen verwendet. Die Zerkleinerung der Stoffe ist bereits viel weiter vorgeschritten, ebenso andererseits die Zusammenfügung. Zelte, Blockhäuser, Gespinnste, Geflechte, Gewebe, Seile, Riemen u. s. f. beweisen, dass die Erfindung und die mechaniche Ausführung bereits über das zufällig von der Natur Gegebene weit hinausgeschritten sind.

In der dritten Epoche aber lassen sich wieder merkwürdige Entwicklungsperioden unterscheiden.

Die Werkzeuge, Geräthe, Utensilien sind anfangs nur für den Handgebrauch gestaltet. Sie dienen also nur nach einer Richtung, nämlich nach jener der Hand selbst, besitzen nur eine wirkende Spitze oder Seite, und bestehen höchstens aus dem Kopfe und dem Griffe. Da die Hand einen Hebel darstellt, welcher bei seinem Vorwärtsgange oder seiner Hin- und Her- oder Auf- und Abwärtsbewegung nach jedem lebendigen Gange einen todten Rückgang machen muss, so ist auch das Werkzeug nur zu unterbrochener Wirksamkeit geeignet. Man könnte diese Periode die der reinen Handarbeit mit Handwerkzeug nennen.

In der zweiten Periode überschreiten manche Werkzeuge die Dimensionen der Hand und der Kraft des Armes, und werden von Zweien oder Mehreren bedient. Die Gefässe werden über das Mass der Tragfähigkeit hinaus konstruirt, und neben ihnen entstehen Kombinationen aus Werkzeug und Apparat, welche wie die älteste Handmühle nicht mehr unmittelbar die Arbeit der Hand, sondern die Arbeit von Werkzeugen verrichten, die von der Hand nur die Bewegung, nicht aber auch die Art der mechanischen Wirkung entnehmen. Hier taucht zuerst die drehende Bewegung der Werkzeuge auf. Man beginnt die arbeitenden Werkzeuge zu verdoppeln, zu vervielfachen (Säge statt Messer, Doppelruder, Egge u. s. w.). Von diesem Momente an können auch Thiere angespannt und zur Arbeit angehalten und später Wind und Wasser benützt werden.

In der dritten Periode wird die Rotation der Werkzeuge, welche nun der Einwirkung der Hand gänzlich entzogen sind, und nur mittelst einer Hand-, einer Wasser- oder Dampfkurbel oder Welle getrieben werden, in allen Gebieten des mechanischen Wirkens eingeführt. Die rotirenden Werkzeuge übertreffen durchschnittlich die Dimensionen gewöhnlicher Handwerkzeuge und sind Komplexe vieler einzelner Werkzeuge geworden. Apparate werden konstruirt, bei welchen viele Theile mechanisch in einander greifen, Getriebe und Gefässsysteme machen die unmittelbare Zwischeneinwirkung der Hand überflüssig. Aber auch die Arbeit der Hand ist spezialisirt und jede Verrichtung besondern und eigens geschulten Personen zugetheilt.

Die letzte Vollendung erlangen die Mechanismen und Apparate dadurch, dass dieselben ununterbrochen wirken und ineinander greifen können, so dass zuletzt an die Stelle eines einzelnen oder

vieler zusammenwirkender Menschen ein einziger riesiger Mechanismus mit vielen verschiedenartigen Gliedern tritt.

Aber noch eine andere formende und gestaltende Wirkenskraft kommt dem Menschen zu Hülfe. Zu Ende der ersten und im Beginne der zweiten Epoche lernt er das Feuer als mechanischen Zerkleinerer, Zertheiler oder auch Zusammenbacker kennen. In der dritten Epoche treten an die Seite des Feuers auch die chemischen Prozesse als mechanische Gestaltungskräfte. Denn jeder chemische Vorgang schliesst auch eine mechanische Trennung und Verbindung der kleinsten Theilchen in sich. So wird z. B. das Gold nicht mehr nur durch Pochen und Schlemmen, sondern auch durch das Amalgamirverfahren gewonnen. Die Metalle werden nicht nur mechanisch zusammengefügt, sondern legirt und an die Stelle des mechanischen Extrahirens, Trennens, Mischens, Verbindens u. s. f. tritt die Extraktion, Trennung, Mischung, Verbindung u. s. f. mit Hülfe chemischer Mittel. (Extrahiren des Fettes durch Schwefelkohlenstoff, Sprengen und Schleudern mittelst Pulvers, Formen mittelst der Galvanoplastik, Zeichnen durch Photographie, Schreiben durch Telegraphie, Lichtmachen anstatt durch Reiben durch chemische Feuerzeuge u. s. w.)

Aber auch die mechanische Zerkleinerung, die Formung, die Zusammengebung schreiten in vollendeter Weise vorwärts. Wie vollkommen zerkleinern z. B. die modernen Mühlen, formen die Giessereien, die Papiermaschinen, die Maschinen der Spinnerei und Weberei, und welch' grossartige Dimensionen nehmen z. B. die Produkte der Erzgiesserei, der Gussstahlfabrikation u. s. w. an.

Infolge dieser Fortschritte im Wechsel der Formen und Gestalten ist es möglich auch die anfangs unbezwingbar gewesenen Produkte der Natur in das Bereich der Bearbeitung zu ziehen.

Der Gebrauch der thierischen, pflanzlichen und mineralischen Produkte und Substanzen entspricht also ganz genau dem jeweiligen Stande der Formenentwicklung. Rohe Formen der Werkzeuge, Geräthe, Apparate können nur thierische Materialien bewältigen. Feineren Formen gelingt auch die Gestaltung der Pflanzenstoffe. Den feinsten und höchstausgebildeten Formen ist auch die Unterwerfung der mineralischen Stoffe möglich. Der Kreis der Mittel erweitert sich demnach gleichmässig nach beiden Richtungen: jede

neue Form gestattet neue Stoffe zu verwenden und jeder neue Stoff bringt wieder vollkommenere Formen mit sich.

Und das Gesetz des Wechsels der Substanzen wird vom Wechsel der Form, das Gesetz des Wechsels der Form durch den Wechsel der Substanzen diktirt.

Daher lassen sich nun auch jene scheinbaren Anomalien leicht erklären, welche wir theils oben ausdrücklich anführten, theils in die Tabelle aufnahmen. Die Benützung der natürlichen Triebkräfte z. B. setzt so vollendete Mechanismen voraus, dass ihr eine Periode intensiven Umgestaltens der Werkzeuge und Apparate vorausgehen muss. Auch der Fertigung der Bekleidungsstoffe aus Pflanzenfasern stehen nur schwer und langsam überwindbare Hindernisse entgegen. Denn während die Wolle nur gewaschen zu werden braucht, und dann versponnen werden kann, müssen die Pflanzenfasern, wie Hanf und Lein, erst durch die Thauröste, Feuerröste brechbar gemacht, dann mittelst besonderer Werkzeuge sorgfältig gebrochen, gehechelt, gebürstet und gekocht (gebäucht, gebükt) werden, ehe sie verspinnbar sind. Aehnlicher wenn auch nicht so grosser Vorbereitungen bedarf die Baumwolle.

So muss es auch wunderbar erscheinen, dass zur Beleuchtung bei vielen Völkern Pflanzenstoffe, wie Kienspäne, Pechfackeln u. s. w. augenscheinlich früher in Anwendung kommen, als das thierische Fett (Unschlitt.) Doch ist diess jedenfalls dem Umstande zu danken, dass das Holz unmittelbar ohne Hülfsmittel mit heller Flamme brennt und Späne leicht gewonnen werden können, während das Unschlitt nur mit Hülfe eines Dochtes, also eines eigens dazu vorbereiteten Stoffes brennt. Aus einem ähnlichen Grunde scheint der Calamus dem Gänsekiele vorangegangen zu sein, denn der Gänsekiel ist nur dann zu Schreibzwecken brauchbar, wenn er vorher (durch Abbrühen und Dörren) sorgfältig präparirt ist. Nach Beckmann (Beiträge zur Geschichte der Erfindungen, Band III, 56 und IV, 289) kamen die Gänsefedern zu Schreibzwecken erst um 630 nach Chr. Geb. auf und waren noch 1433 in Venedig und in Italien überhaupt eine Seltenheit. Die Rohre aber kamen noch während des sechzehnten Jahrhunderts im Gebrauche vor, denn der berühmte Nürnberger Patrizier Willibald Pirkheimer spendete solche nebst Schwanenfedern dem gelehrten Reuchlin.

Und selbst die Anomalie, dass wir mit steigender Kultur von der Pflanzen- zur Thiernahrung vorwärts schreiten, findet in dem Gesetze des Formenwechsels ihren Grund. Die Hauptnahrung des Menschen war gewiss auch ursprünglich die thierische, nur bestand dieselbe nicht aus dem Fleische fetter Hammel oder wohlgemästeter Ochsen, sondern wahrscheinlich aus Würmern, Insektenlarven, Eidechsen, Fröschen u. dergl., wie dies ja noch heute hinsichtlich mehrerer Stämme Südamerikas in der Nähe des Feuerlandes der Fall ist. Hierauf gelangte man erst zur Benützung der Seethiere, der Fische u. s. w., und vielleicht noch später erst, als die Formen der Waffen besser entwickelt waren, zur Verwendung des Fleisches der Vögel und des Wildes. Die Zähmung einiger Gattungen des Wildes führte allmälig zum Hirtenleben und zum Ackerbau. Und nun erst konnte die Rindviehzucht, die Grundlage des modernen Fleischgenusses emporwachsen. Aber auch da waren viele Schwierigkeiten zu bewältigen. Musste man doch erst lernen, für das Vieh Stallungen zu bauen, das Gras zu mähen, zu trocknen und für den Winter aufzubewahren. Viele Jahrhunderte hindurch ward das Vieh sich selbst überlassen und im Herbste zum grössten Theile abgeschlachtet, damit es nicht im Winter Hungers sterbe. Erst die rationelle Ueberwinterung, erst die Stallfütterung ermöglichen, dass die Bevölkerung das ganze Jahr hindurch regelmässig mit Fleisch versorgt und infolge dessen in der Lage ist, zur vorwiegenden Fleischnahrung überzugehen. So ist denn jede Ausnahme nur die Bestätigung einer andern konkurrirenden Regel.

DRITTES BUCH.

Der Nachtheil.

I. Die Arten des Nachtheils.

Wir haben in dem vorhergehenden Buche den Vortheil und den Kreis der vortheilbringenden Mittel betrachtet. So gross und mannigfaltig dieser Kreis auch ist, so findet sich in demselben doch kein einziges Mittel, welches den Vortheil ganz rein, das heisst ganz ohne Opfer ermöglichte, bei dessen Anwendung nicht irgend ein Nachtheil einträte. Selbst die unschuldigsten und unschädlichsten Mittel verursachen wenigstens K o s t e n. Die meisten Mittel aber bringen unter gewissen Verhältnissen und Umständen beträchtliche S c h ä d e n hervor, oder bewirken, dass andere, schon vorhandene v o r t h e i l h a f t e Bedingungen einer wirklich nutzbaren Verwendung e n t g e h e n.

Daher wird jener Zustand, in welchem sich zufolge der Kosmogonien der meisten Völker die ersten Menschen befunden haben sollen, wenigstens in wirthschaftlicher Beziehung für ewige Zeiten dem Gebiete der Märchen angehören. Je grösser der Kreis der vortheilbringenden Mittel mit steigender Kultur wird, desto mehr wachsen die Kosten, Schäden und Vortheilsentgänge an, welche wir zugleich mit in den Kauf nehmen müssen.

Zu den K o s t e n zählen wir nicht nur den Aufwand an Geld- und andern Hülfsmitteln, sondern vorzüglich alle Arbeitsanstrengungen, alle Mühe und Sorge. Dieser Aufwand muss jedoch absichtlich, aus freien Stücken und zu dem Zwecke gemacht sein, um damit einen gewissen Erfolg zu erzielen.

Wird hingegen ein unfreiwilliges Opfer gebracht, weil die Umstände dazu nöthigen, ohne dass ein entsprechender Erfolg den Aufwand zu lohnen verspricht, oder wirken die zerstörenden Kräfte der Natur und der menschlichen Gesellschaft wider unsern Willen auf den Kreis der vortheilbringenden Mittel ein, dann entsteht ein Schade.

Und bringen es endlich die Umstände mit sich, dass wir gehoffte oder regelmässig zu erwerbende Vortheile nicht erlangen können, weil gewisse Mängel oder Hindernisse vorliegen, dann ist das Ergebniss ein Vortheilsentgang.

Kosten, Schäden und Vortheilsentgänge zusammengenommen bilden den Nachtheil. Sie bezeichnen den Rückschritt, welchen wir jedesmal in irgend einer Richtung machen müssen, um einen Fortschritt thun zu können. Allerdings sorgt der tüchtige Wirthschafter dafür, dass der Fortschritt stets grösser sei, als der damit in Verbindung stehende Rückschritt.

Untersuchen wir die Nachtheilsarten an einigen Beispielen.

So besteht der Vortheil der anästhetischen Mittel darin, dass sie den Schmerz bei chirurgischen Operationen beheben und durch die vorübergehende Empfindungslosigkeit des Patienten auch Störungen verhüten, welche sonst besonders bei nervösen Personen zu befürchten sind. Diesem Vortheile stehen jedoch gar manche Nachtheile entgegen. Die Bereitung, der Transport und die Aufbewahrung des Chloroforms oder des Lachgases verursachen mannigfaltige Kosten. Ausserdem müssen als Schäden der Anwendung angeführt werden: die Lebensgefahr, in welcher der Patient schwebt, wenn die Dosis des Chloroforms zufällig eine zu grosse würde, ferner die noch mehrere Minuten nach Beendigung der Narkotisirung und der Operation anhaltende Schwäche oder der Eckel. Endlich entgehen durch die Narkotisirung die Vortheile, welche darin liegen, dass der Patient, der bei vollem Bewusstsein operirt wird, den Arzt durch die Beherrschung seiner Haltung und Bewegung unterstützen kann.

Bei explosiven Mitteln ragen wieder, neben den Kosten der Herstellung und Aufbewahrung, besonders die Gefahren der Explosion während der Bereithaltung und Verwendung hervor.

Bei mechanischen Motoren endlich sind die Nachtheile sehr verschieden vertheilt, je nachdem man Wind oder Wasser einerseits, oder Dampf, Gas oder Heissluft andererseits verwendet.

Die Erzeugung von Wind und Wasser kostet nichts, wohl aber beim Wasser die Zuleitung und Abwehr. Die Apparate, welche die Wind- oder Wasserkraft aufnehmen und auf die Arbeitsmaschine übertragen, nämlich die Windflügel und die Wasserräder verursachen nicht unbeträchtliche Anschaffungs- und Reparaturskosten. Aber alle Etablissements, welche auf Wind- oder Wasserkraftbetrieb gegründet sind, werden durch Stürme, Wildbäche, Ueberschwemmungen, Eisstösse u. s. w. gefährdet und beschädigt. Und ausserdem sind die Vortheilsentgänge namhaft in Anschlag zu bringen, welche dadurch entstehen, dass bei Windmühlen u. dgl. in Zeiten der Windstille, bei Fabriken oder Mühlen auf Wasserkraft während der Zeiten des Eises und des Wassermangels gar nicht oder nur wenig gearbeitet werden kann. So stehen den geringern Kosten beträchtliche Schäden und Vortheilsentgänge zur Seite.

Dagegen erfordert die Erzeugung des Dampfes, des Gases, der Heissluft bei Dampf-, Gas- oder kalorischen Maschinen besonders durch den massenhaften Verbrauch an Brennmaterial und durch die Nothwendigkeit eigener Dampfkessel, Gaserzeuger und Gasbehälter u. s. w. beträchtliche Kosten. Auch die Maschinen zur Aufnahme des Dampfes, Gases oder der Heissluft sind weit komplizirter, aus soliderem Material konstruirt, und daher auch kostspieliger als die Wind- und Wasserräder. An die Stelle der Sturm- und Wasserschäden treten hier die Schäden durch Dampfkesselexplosionen, durch Bersten der Dampfleitungsröhren u. s. f. Diese Schäden lassen sich allerdings bei einiger Aufmerksamkeit und Vorsicht weit leichter beseitigen, als die Elementarschäden der erstern Art.

Nur in der Rubrik Vortheilsentgänge zeigen die Dampf-, Gas- oder Heissluftmaschinen ganz besonders günstige Verhältnisse. Denn der Dampf steht jahraus und jahrein zur Verfügung, ist von Witterungs- oder Temperatureinflüssen gänzlich unabhängig, lässt sich durch Aufstellung weiterer Dampfkessel und Maschinen beliebig vermehren und kann an jedem Orte ohne Rücksicht auf Terrain- und Wasserverhältnisse erzeugt werden.

Nur darin liegt die Uebermacht des kostspieligen Dampfes über die weit wohlfeilere Wasser- oder Windkraft.

Seltsamer Weise werden oft gerade jene Umstände, welche bei dem einen Mittel schädliche Wirkungen hervorbringen und daher entfernt werden müssen, bei andern Mitteln als vortheilhafte Hülfsstoffe oder Hülfskräfte verwendet. Ein interessantes Beispiel dieser Art bietet die Methode dar, in die Kessel der Seeschiff-Dampfmaschinen Seewasser zu pumpen, um an den Siederöhren eine Kesselsteinkruste zu erzeugen, welche den Einfluss der Fettsäuren im Speisewasser auf die metallenen Siederöhren verhindert, während doch sonst gerade der Kesselstein auf jede nur mögliche Weise hintangehalten wird. Diese Kesselsteinkruste bringt noch dazu einen Vortheilsentgang dadurch hervor, dass sie den Nutzeffekt der Wärme beträchtlich vermindert. (Siehe J. Mörath über Schiffsmateriale im öst. Berichte über die Pariser Ausstellung 1867, Heft V. S. 344.)

Um die Bedeutung und den Unterschied der Kosten, Schäden und Vortheilsentgänge noch deutlicher hervorzuheben, ist es vielleicht angezeigt, einige der hauptsächlichen Kosten-, Schaden- und Vortheilsentgangsarten einer kurzen Betrachtung zu würdigen.

2. Die Kosten.

Es kann als ein Axiom der Wirthschaftslehre aufgestellt werden, dass es absolut kein Mittel gibt, welches in der menschlichen Wirthschaft ganz ohne Kosten Vortheile bringen würde oder mit andern Worten, dass jedem Vortheil auch die entsprechenden Kosten gegenüberstehen müssen.

Manche Nationalökonomen gefallen sich darin, die kostenfreien Güter den kostenbringenden gegenüber zu stellen. Ja nicht wenige darunter erklären sogar, dass alle jene Güter, welche keine Kosten verursachen, auch keinen wirthschaftlichen Werth besitzen. Schäffle z. B. bemerkt in seiner neuesten Publikation über den Kapitalismus und Sozialismus Seite 31: „Nur die begehrte, anerkannte und die mit Kosten verknüpfte Brauchlichkeit ist werth. Die im Freien eingeathmete Luft wird weder wegen ihres Nutzens, noch bei der Aneignung werth gehalten, sie regt weder Kosten noch Gebrauchswerthurtheile an, sie ist weder

kosten- noch gebrauchswerth, obwohl sie bis zur Unentbehrlichkeit brauchbar ist.“

Als ob die Kosten erst den Werth erzeugen würden, als ob wir nicht umgekehrt die Kosten eben gerade deshalb gerne aufwenden, weil uns die Vortheile nicht entbehrlich sind, und weil wir diese auf kostenlose Weise eben nicht erlangen können.

Man sagt, die Luft koste nichts. Wir aber meinen, dieses scheinbar wohlfeilste aller Lebensmittel kostet sehr viel. Die Nationalökonomen sind schlechte Physiologen, sonst müssten sie wohl wissen, dass die Luft nicht von selber in den Brustkorb ein- und ausströmt, und dass nicht an jedem Orte eine gleich gute und brauchbare Luft zu haben ist. Von dem ersten Momente an, in welchem das neugeborne Kind den Schooss der Mutter verlassen hat, beginnt es ja zu athmen. Die Athmung dauert fort, bis zum Augenblicke des Todes, und wird inzwischen nur in seltenen Ohnmachtsfällen auf kurze Zeit unterdrückt, aber niemals ganz aufgehoben. Die Athemfrequenz beträgt im Zustande vollkommener Körperruhe durchschnittlich zwölf Züge in der Minute. Nehmen wir für die durchschnittliche Lebensdauer eines Menschen das ist für dreissig Jahre auch nur dieses Minimum an Athemzügen an, so ergibt sich eine Zahl von 11.197 Millionen und 440.000 Athmungen. Zu jeder Athmung werden die Brustmuskeln und das Zwerchfell in Thätigkeit gesetzt, der Brustkorb erweitert und verengt sich, die Athemnerven, welche aus dem Respirationscentrum in der Medulla ihre Befehle erhalten, ertheilen die Aufträge. Binnen vierundzwanzig Stunden werden unter mittlern und normalen Verhältnissen durchschnittlich 744 Gramme Sauerstoff aufgenommen und 900 Gramme Kohlensäure, 7 bis 8 Gramme Stickstoff und 330 Gramme Wassergas ausgeschieden. Die Einnahmen auf diesem Wege betragen dem Gewichte nach 23 Procent der Gesammteinnahmen, die Ausgaben 32 Procent der Gesammtausscheidungen des Körpers. Wenn wir also auch etwas mehr als die Hälfte der Athmungsarbeit auf den Konto des Ausscheideprozesses setzen müssen, so bleibt für die Lufteinnahmearbeit immerhin noch ein sehr beträchtlicher Leistungsaufwand übrig. Ueberdies muss des Umstandes, dass die atmosphärische Luft nicht aus reinem Sauerstoffe, sondern aus einem Gemenge von Sauerstoff mit Stickstoff besteht, wobei letzterer sogar in dem Mengenverhältniss von

79.185 gegen 20.815 überwiegt, eine weit grössere Pumparbeit verrichtet werden, als es der eigentliche Stoffwechsel des Körpers an und für sich fordern würde.

Die Athemarbeit des Körpers ist aber so gut eine Arbeit, wie etwa die der Hand. Sie fordert vielleicht wenig Aufwand an freien Entschlüssen, an Ueberwindung der Trägheit, an Gedanken, dafür aber einen beträchtlicheren Aufwand an Baumaterialien und Wärmestoffen des Körpers.

Und müsssn wir nicht auch einen Luft w e c h s e l anstreben, sogut wie einen Nahrungs-, einen Getränkewechsel! Nicht jede Luft entspricht den Anforderungen des Körpers. Daher ist es nothwendig, um der Luftveränderung willen den Wohnsitz zu wechseln, Reisen zu unternehmen, Landaufenthalte zu beziehen. Sollten solche Operationen, um der Luft willen, keine Kosten verursachen?

Wenn irgend ein Stoff oder eine Kraft auch in vollkommen geeigneter Weise von der Natur dargeboten wird, so müssen wir uns doch nach denselben hinbegeben, oder sie zuleiten, wir müssen sie also entdecken, aufsuchen, in Besitz und in Verwendung nehmen. Und diese Arbeiten, welche ebenfalls ihren besondern Kostenaufwand erheischen, können in keinem einzigen Falle der menschlichen Wirthschaft gänzlich erspart werden. Selbst wenn uns, wie das Sprichwort sagt, die gebratenen Tauben in den Mund flögen, müssten wir dieselben doch erst zerlegen, zerbeissen, zermalmen und hinabschlingen.

Die Praxis ist von Vorurtheilen in Beziehung des Kostenaufwandes noch weit mehr durchdrungen, als die Theorie. Sie glaubt nicht nur daran, dass es wirklich ganz kostenlose Güter gebe, sondern sie geht auch von dem Grundsatze aus, dass jene Güter, welche die Natur bisher in leidlicher Qualität und hinreichender Menge zur Verfügung stellte, und die man nur zu okkupiren brauchte, einer Verbesserung gar nicht bedürfen. Wem fällt es wohl ein, die Luft zu verbessern, das Trinkwasser vor der Verwendung eigens zu behandeln!

Und doch sind Luft und Wasser die allerwichtigsten Nahrungsmittel, welche über die Dauer unseres Lebens mehr entscheiden, als alle anderen Verhältnisse des menschlichen Daseins!

Als im Jahre 1866 Thomson in London die Idee veröffentlichte, die Luft in Röhren aus der Entfernung eines Dutzend englischer Meilen nach London zu pumpen, und so täglich frische Gebirgsluft in die kohlenstaub- und rauchgeschwängerte Atmosphäre der Weltstadt zu pumpen, da ward er als Träumer betrachtet. Aber schon im Jahre 1867 rang sich dieser Gedanke zu praktischer Anwendung empor, wenn auch nur hinsichtlich eines kleineren Objektes. Das Gebäude der Pariser Weltausstellung ward mit Luftkanälen versehen, welche ein grosses unterirdisches Netz bildeten. Unter jeder der elliptischen Gallerien lief ein Radial-Luftkanal von drei Metern Breite und drei Metern Tiefe. Der Kanal unter der Hauptgallerie hatte sogar zehn Meter Breite. Radialkanäle führten die frische Luft von den ausserhalb des Gebäudes im Parke gelegenen grossen Luftschachten herein, in welche mächtige Dampfmaschinen die Luft einpumpten. Der Erfolg dieser Luftspeisung war ein ausserordentlicher. Denn obschon in manchen heissen Sommertagen mehrere Hunderttausend Menschen gleichzeitig im Ausstellungsgebäude verweilten, so wehte durch die Räume doch stets frische und kühle Luft. Beim Wiener Opernhaus, in mehreren grossen Spitälern ward bereits eine ähnliche künstliche Ventilation durch sinnreiche Apparate erzielt. Aber es wäre fast so nothwendig, z. B. Wien künstlich mit frischer Luft zu versorgen, als mit frischem Wasser. Und auch in Berlin, Paris, London gibt es Punkte, in welchen die Luft einen Sumpf bildet, der von gasartigen Fäulnissprodukten erfüllt ist und die Gesundheit der Bevölkerung täglich mehr bedroht.

In Wien unternahm es die Gesellschaft „Salubritas“ bereits, auch verbesserte, mit Harzdüften geschwängerte Luft in die Stadt und in die Wohnungen zu bringen. Nur verwendet sie hiezu kein Röhrensystem, sondern luftdicht verschliessbare metallene grosse Siphons, welche stets durch neugefüllte ersetzt werden müssen.

Schäffle's Behauptung von der Kostenlosigkeit der Luft wird daher in seiner unmittelbarsten Nähe praktisch widerlegt.

Leider betrachten auch noch gar manche Volks- und Staatsmänner den Menschen als ein an und für sich kostenloses Produkt

der Natur, das höchstens erst später in Folge der Erziehung und Ausbildung einige Kosten verursacht. Mit echtem Cäsarencynismus rief einst Napoleon, ungeduldig über die Vorstellungen, welche ihm wegen der enormen Menschenverluste durch seine Feldzüge gemacht wurden: „Was liegt daran, die Weiber werden schon dafür sorgen, dass wieder Männer mehr als genug entstehen.“

Betrachten wir diese Ansicht etwas näher. Sie gründet sich darauf, dass der Mensch in seinen ersten Lebenstagen und Jahren weniger Geldkosten als Mühen und Arbeit verursacht. Und eben auf die Geldkosten sieht die praktische Welt weit mehr als auf den übrigen Aufwand an Stoffen und Kräften, mag dieser auch noch so gross sein.

Aber ist es denn auch wahr, dass die Entstehung des Menschen so gar wenig koste? Beim Thiere, besonders beim Hausthiere verursacht ja schon die Zeugung Kosten, nämlich das Beleggeld. Dann müssen die Kosten gerechnet werden, welche die Aufzucht des Mutterthieres veranlasste, ferner die Kosten des grösseren Nahrungsverbrauches und der Schonung während der Zeit des Tragens.

Auch die Zeugung des Menschen verursacht Kosten. Der Vater gibt dem Sprössling ein Kapital an Körper- und Geisteskraft mit, das er durch Anstrengung und Arbeit, durch Schonung und Pflege sich theils selber errang, theils als Erbtheil vorausgegangener Generationen erhielt und bewahrte. Die Gestaltungs- und Denkkraft eines Shakespeare, eines Göthe, eines Humboldt sind Kapitalien, welche zu ihrer Entwickelung nicht wenige Jahre, sondern gewiss Jahrhunderte, vielleicht sogar Jahrtausende bedurften. Allerdings trugen die Kosten dieser Kapitalsbildung schon frühere Geschlechter. Sind sie deshalb als nicht aufgewendet zu betrachten? Ist denn vielleicht das Vermögen auch kostenlos entstanden, welches Rothschild junior von Rothschild senior erbte? Und wie viel Sorgfalt musste verwendet, wie viel Kraft und Zeit geopfert werden, bis sich der Körper und Geist der Mutter so weit entwickelte, dass er des Empfängnisses fähig ward. Welchen Unternehmungsgeist, welche Anstrengung erforderte in den meisten Fällen die Gründung des häuslichen Herdes, die Schliessung der Ehe! Nun folgt die Zeit der Schwangerschaft.

Neun Monate hindurch ist die Arbeitsfähigkeit der Frau fast auf die Hälfte reducirt. Die besten Kräfte des Körpers wurden für den entstehenden neuen Weltbürger aufgespart und werden nun rasch aufgebraucht. Die Nahrung muss geändert und verbessert werden. Der Geist ist in Mitleidenschaft gezogen. Verstand und Gemüth der Mutter helfen den Kopf und das Herz des Sprösslings bilden und voraus edel gestalten. Vor jeder Störung, jedem Schrecken, jeder Gemüthsaufwallung muss ängstlich behütet werden. Die Kosten, welche diese Periode verursacht, sind weit beträchtlicher als man gewöhnlich annimmt. Sie betragen bei Familien unseres Mittelstandes mindestens ein- bis dreihundert Gulden, und selbst die Arbeitersfrau merkt am Lohnentgange und an dem gesteigerten Appetite eine Verminderung ihrer Fonds um wenigstens 50 Gulden. Dabei sind die Mühen, die Anstrengung aller physischen Kräfte, die Sorge gar nicht veranschlagt.

Und nun kommen erst die Kosten der Entbindung, der Taufe oder Beschneidung, des Wochenbettes, der ersten Kleidung und Wäsche, des Bettes, der Wartung und Pflege des Kindes zu bestreiten. Dazu ist die Sterblichkeit im ersten Lebensjahre eine sehr grosse. Im Jahre 1869 starben in Oesterreich von 774.383 Gebornen im ersten Jahre ihres Lebens 187.874 Kinder, also 1/4.1 oder mehr als 25 Percent aller Gebornen. Die Kinder, welche das erste Lebensjahr überschreiten, kosten demnach volkswirthschaftlich aufgefasst nicht nur das, was man individuell auf sie verwandte, sondern um ein Viertheil mehr, da ja unter vier Kindern eines vor Vollendung des ersten Lebensjahres stirbt.

Diese Daten dürften hinreichen, zu beweisen, dass der Mensch nicht eben kostenlos in die Welt eintritt.

Wir versuchen im Nachfolgenden eine kleine Uebersicht dessen zu geben, was die Erhaltung der 283,950.586 Menschen, welche Europa bewohnen, jährlich ungefähr kostet.

Beginnen wir mit der Nahrung.

An Fleisch werden nach dem Durchschnitte der Jahre 1860 bis 1865 6,444,578.302 Kilogramme im Werthe von ebensoviel Francs verbraucht.

Die übrige Nahrung umfasst:

Getreide	Hektoliter
Weizen	414,770.000
Spelz	17,000.000
Gerste	198,000.000
Roggen	349,000.000
Hafer	500,700.000
Buchweizen	32,000.000

zusammen im Werthe von 16,418,800.000 Francs, welche in Europa erzeugt werden, und dazu der Ueberschuss der Einfuhr über die Ausfuhr im Werthe von 238 Millionen Francs.

Reis	27	Mill. Hektol.	im Werthe von	82	Mill. Francs
Hülsenfrüchte	43	„ „	„ „ „	480	„ „
Kartoffeln	711	„ „	„ „ „	1180	„ „
Baumöl	5·4	„ „	„ „ „	447	„ „
Honig beiläufig	20	„ Kilogr.	„ „ „	50	„ „
Rübenzucker	472	„ „	„ „ „	493	„ „
Colonialzucker	700	„ „	„ „ „	700	„ „
Rosinen	118	„ „	„ „ „	60	„ „
Kaffee	302	„ „	„ „ „	700	„ „
Thee	?	„ „	„ „ „	500	„ „
Milch beiläufig	300	„ Hektol.	„ „ „	1000	„ „
Käse beiläufig	120	„ Kilogr.	„ „ „	110	„ „
Wein	127	„ Hektol.	„ „ „	2360	„ „
Bier	74	„ „	„ „ „	1378	„ „
Branntwein	26	„ „	„ „ „	1205	„ „
Salz	47	„ metr. Ctr.	„ „ „	577	„ „

In dieser Aufzählung sind Gewürze, Butter, Schmalz, Eier, Austern, Fische, Obst, Südfrüchte u. a. m. nicht enthalten, weil darüber zuverlässige Daten nicht zusammengestellt werden konnten.

Nehmen wir für diese Lebensmittelgattungen eine Aufwandssumme von 4000 Millionen Francs an, und berechnen wir die Vermahlungskosten des Getreides mit 1500, die Transportkosten mit 1000, die Kosten des Zwischenhandels mit 800 und die Zubereitungskosten mit 1200 Millionen Francs, so ergibt sich eine Gesammtsumme für Nahrung von 36.475 Millionen Francs, oder 128.8 Francs pro Kopf der Bevölkerung.

Hinsichtlich der einzelnen Nahrungsmittelgruppen zeigen sich bei den verschiedenen Nationen, ja selbst bei der Stadt- und Landbevölkerung einer und derselben Nation enorme Unterschiede. Während z. B. der durchschnittliche Verbrauch an Fleisch aller Art in Europa (ohne Balkanhalbinsel) nach Hausner's vergleichender Statistik, der wir die meisten Daten entnehmen, 22.7 Kilogramm per Einwohner beträgt, steigt England bis zu einem Verbrauche von 93 Kilogramm; Italien dagegen benöthigt nur 10, Griechenland gar nur 7 Kilogramm auf einen Einwohner.

Auch in Grossstädten ist gegenüber dem flachen Lande der Verbrauch an Fleisch unverhältnissmässig gross. London verbraucht 102, Wien 76, Paris 66 Kilogramm per Kopf der Bevölkerung. In Kosel (preuss. Schlesien) werden hingegen nur 14, in Graudenz gar nur 11.5 Kilogramme Fleisch per Einwohner jährlich verzehrt.

Sonderbarer Weise sind gerade die Staaten mit stärkstem Fleischkonsum auch zugleich die kräftigsten Mehlverbraucher. Denn Grossbritannien bedarf jährlich 250 Kilogramme für einen Einwohner, Frankreich 243, während z. B. Italien nur 148, Norwegen gar nur 115 Kilogramme per Einwohner konsumiren. Nur die Kartoffel vermag den Mehlverbrauch zu verdrängen.

Dafür gehen jene Länder, in welchen Fleisch und Mehl nur mässig genossen werden, den übrigen Staaten im Verbrauche von Wein, Branntwein und anderen geistigen Getränken voran. So z. B. Würtemberg, Spanien, Italien, Portugal und Oesterreich. Und gerade die nahrungsärmsten Länder: Russland, Polen, Schweden, Norwegen zeigen die grössten Extreme der Trunksucht und des Uebermasses im Genusse der stärksten geistigen Getränke.

Zur Kleidung werden in Europa jährlich Baumwollenfabrikate im Werthe von 4000 Millionen Francs, Wollenfabrikate für 3276, Seidenfabrikate für 2403 und Leinenfabrikate für 1988 Millionen Francs erzeugt. Wie viel Leder zu Schuhwaaren, wie viel Hasen- u. a. Haare zu Filz u. dergl. verwendet werden, ist statistisch leider nicht eruirbar. Nehmen wir aber den Werth dieser Rohstoffe mit 600 Millionen und den Betrag der Verarbeitungskosten dieser Fabrikate zu Kleidern, Schuhen, Hüten, Wäsche u. s. w. mit 800 Millionen Francs an, so ergibt sich eine Gesammterzeugung von 13.067 Millionen Francs. Hiervon muss jedoch

der Werth der Ausfuhr an Stoffen und Fabrikaten mit ungefähr 3000 Millionen Francs in Abzug gebracht werden. Es ergibt sich sonach für Kleidung (ohne Putz- und dergl. Luxusartikel) ein Kostenbetrag von 10.067 Millionen Francs oder 35.1 Francs per Kopf der Bevölkerung.

Dem nächstwichtigsten Bedürfnisse, dem der Wohnung, dienen in Europa, mit Ausnahme der Türkei und Rumäniens, über welche Daten nicht vorliegen, 43,546.600 Wohnhäuser. Nimmt man die Bevölkerung in runder Summe mit 283 Millionen an, so kommen nur 6.1 Einwohner auf ein Haus. Dies beweist, dass die Häuser in Europa in der grossen Mehrzahl sehr klein, einfach und primitiv gebaut sein müssen. Leider vermag die Statistik über die Bau und Erhaltungskosten dieser Wohnungen keinen Aufschluss zu geben. Vielleicht wäre es zulässig, den Kapitalswerth einer Wohnung für 6.1 Bewohner auf 2000 Francs durchschnittlich festzustellen. Dann betrüge der Kapitalswerth aller Häuser in Europa 87.093 Millionen Francs, und die 4% Zinsen, sammt 1% Amortisations und Assekuranzkosten würden 4354.6 Millionen jährlich oder für den Kopf der Bevölkerung 16 Francs erfordern.

Der Werth der Einrichtungsstücke (Wohnungs- und Küchenmobilien) beträgt mindestens die Hälfte des Kapitalswerthes der Wohnung. Dieses Kapital muss aber weit rascher amortisirt werden. Man kann daher einen Kapitalsbetrag von 43.546 Millionen Francs annehmen, der mit 4% verzinst und mit 4% amortisirt wird. Die jährliche Ausgabe erreicht die Summe von 3483.68 Millionen oder 12.7 Francs per Kopf der Bevölkerung.

Nach ungefähren Schätzungen werden für Feuerung und Licht jährlich 4000 Millionen Francs, oder 14 Francs per Kopf, benöthigt.

Geräthe, Werkzeuge und allerlei Utensilien dürften auf einen Kapitalswerth von 20.000 Millionen Francs zu schätzen sein, deren 5% Verzinsung und 5% Amortisation eine Ausgabe von jährlich 2000 Millionen Francs, oder 7 Francs per Kopf, veranlassen.

Die öffentliche Sicherheit, der vom Staate gewährte Rechtsschutz, die Pflege des Unterrichts, Cultus etc. durch denselben erfordern eine jährliche Gesammtausgabe an Steuern, Gebühren, Taxen u. s. w. von 10.034 Millionen Francs, oder von 35 Francs per Kopf der Bevölkerung.

Und nun müssen wir noch schliesslich die Ausgaben für Bequemlichkeit, Körpererhaltung und Erholung nebst Vergnügen in Anschlag bringen. Der Bequemlichkeit dienen vorzüglich das Gesinde, Pferde, Equipagen, viele besondere Einrichtungsstücke und Geräthe. Zur Körpererhaltung werden die Mittel der Gesundheitspflege: Bäder, Sommerfrischen, ärztliche Hülfe, Krankenpflege, Arzneien in Anspruch genommen; zur Erholung werden Reisen unternommen, Theater besucht u. s. w. Dem edleren Vergnügen stehen Lektüre, Musik, schöne Künste, Dilettantenarbeiten, Gesellschaften, Bälle u. s. w. zu Gebote, während die eigentliche Heiterkeit der Seele durch die Freuden des ehelichen, gesellschaftlichen und sittlichen Lebens, durch die Erlangung einer sicheren und unabhängigen Stellung in der Welt gewonnen wird. Gemeinere Genüsse bieten die Narkotika, die Glücksspiele, die Jagd, die sinnliche Liebe, die Eitelkeit und Putzsucht, der Ehrgeiz und der Stolz.

Wir gehen besonders auf diese Rubrik der Kosten des Lebens näher ein, weil sie meistens fast gänzlich übersehen wird. Einige Beispiele werden zeigen, dass die Vergnügungsausgaben eben nicht so unbedeutend sind.

In Europa bieten 1480 Schauspielhäuser, davon jedoch nur 298 mit stehenden Truppen den Genuss einer schönern, wenn auch eingebildeten Welt. Ungefähr 10.000 Buchhandlungen und 7676 Zeitungen sorgen für geistige Nahrung und Zerstreuung Auch öffnen 5180 Mineralquellen ihre gastlichen Hallen sowohl Kranken als auch Abwechslungssüchtigen. Daran reihen sich noch 541 Seebäder und 124 Kaltwasserheilanstalten für besonderen Geschmack. Ausserdem gewähren über 500 Stadtparke, 246 botanische Gärten, 40 zoologische Gärten und drei Aquarien eine angenehme Erholung und Belebung. Ungefähr 500.000 Prostituirte stehen zu Genüssen sinnlichen Kitzels bereit. Dass auch die Jagd kein unwesentliches Vergnügen ist, beweist der Umstand, dass in Frankreich jährlich 4,500.000, in Grossbritannien 1,800.000 Francs allein für Jagdscheine an die Regierung bezahlt werden. Das Lotto verschlingt in den eilf Staaten, in welchen es noch besteht, jährlich 134,370.000 Francs, wovon nur $^2/_5$ der Bevölkerung wieder zufliessen. Auch das Pulver kostet jährlich 31,420.000 Francs, und ist wohl mindestens die Hälfte dieses Aufwandes dem Vergnügen gewidmet.

Eine der grössten Ausgabeziffern für Zwecke der Sinnenbetäubung ist gewiss die des Tabaks. Allein schon in den Staaten Europa's, in welchen das Tabakmonopol eingeführt ist, zahlt die Bevölkerung jährlich 553 Millionen Francs. Dagegen erreichen die Kosten der Armenunterstützung, gewiss eines weit edleren Vergnügens, in 15 Staaten Europa's mit 182 Millionen Einwohnern nicht einmal die Hälfte dieser Summe, nämlich nur 260 Millionen Francs.

Es dürfte daher nicht zu viel sein, wenn wir die Ausgaben für diese Rubrik mit 5000 Millionen Francs oder 17.6 Francs per Kopf bemessen.

Die Gesammtausgaben stellen sich nun aus folgenden Rubriken zusammen:

	Im Ganzen Millionen Francs	pr Kopf der Bevölkerung Francs
Nahrung	36.475	128.8
Kleidung	10.067	35.1
Wohnung	4.354.6	16.—
Einrichtung	3.483.6	12.7
Feuerung und Licht	4.000	14.—
Geräthe, Werkzeuge, Utensilien	2.000	7.—
Oeffentliche Sicherheit	10.034	35.—
Erholung, Vergnügen	5.000	17.6
Zusammen	75.414.2	266.2

Fünfundsiebenzig Milliarden Francs kostet alljährlich das Leben der Bevölkerung Europa's. Diese Summe ist enorm gross, und doch erscheint sie uns begreiflich, wenn wir die einzelnen Faktoren überblicken, welche zusammen wirken müssen, um Güter von solchem Werthbetrage alljährlich zu erzeugen.

Der Gewinnung der Nahrungsstoffe allein sind dreissig Millionen Grundbesitzungen mit einem Bodenbesitze von 679,493.000 Hektaren gewidmet. Der Werth dieser Grundstücke beträgt mindestens 300.000 Millionen Francs, da ja der Bodenwerth von Frankreich, Grossbritannien, Italien, Oesterreich, Preussen, Baiern, den Niederlanden, Belgien, der Schweiz, dem Königreiche Sachsen, Würtemberg, Baden, Hessen-Darmstadt, Nassau, Norwegen allein schon 239.354 Millionen Francs erreicht. Dazu kommen noch 32,950.000 Pferde, 3,892.800 Esel und Maulthiere, 104,706.500 Stück Rindvieh, 213,192.000 Schafe, 19,772.000 Ziegen, 56,112.000 Schweine, im Gesammtwerthe von 33.696 Millionen Francs. Da der Werth der Wirthschaftsgeräthe durchschnittlich 2 bis 3% des Bodenwerthes bildet, so kann dieser mit 7500 Millionen Francs veranschlagt werden. Die Landwirthschaft arbeitet also mit einem Kapitale von 341.196 Millionen Francs, dessen 4% Zinsen allein schon 13.654 Millionen Francs in Anspruch nehmen. Berechnet man nun noch den Arbeitslohn für die landwirthschaftlichen Hülfskräfte, deren mindestens 50 Millionen vorhanden sind, da die ganze ackerbautreibende Bevölkerung 165,320.000 Köpfe umfasst, mit 250 Francs per Kopf, so kommen weitere 12.500 Millionen Francs hinzu. Diese geben zusammen die Summe von 26.154 Millionen Francs. Die sämmtlichen oben Seite 102 aufgezählten, von der Landwirthschaft gelieferten Produkte, wobei der Rübenzucker, dann Bier und Branntwein als Rohmaterial nur mit $^1/_3$ ihres Betrages veranschlagt wurden, bringen jährlich 26,585,800.000 Francs ein, es erübrigt daher für die Landwirthe nur mehr der kleine Betrag von 431,800.000 Francs als Unternehmergewinn. Allerdings rechnet man in den meisten Ländern nur $2^1/_2$—3percentige Kapitalszinsen, und steigt daher der Unternehmergewinn auf etwa $1^1/_5$ bis 2 Percent des Anlage- und Betriebskapitals.

Die Bereitung der Kleider und Wäsche besorgen ausser den Landwirthen, welche Flachs bauen und Wollschafe halten, und einer statistisch nicht feststellbaren Anzahl von Pflanzern, Kaufleuten, Schiffern etc., welche die Baumwolle erzeugen und nach Europa befördern, 8.731 Baumwollfabriken mit 47 Millionen Spindeln, über einer Million Webstühlen und 1,796.000 Arbeitern, ferner 11.700 Wollfabriken mit 9,342.000 Spindeln, 533.800 Webestühlen und 1,078.000 Arbeitern, 15.500 Seidenfabriken mit 2,833.000 Spindeln und 685.000 Arbeitern, endlich 3200 Leinenfabriken mit 2,631.000 Spindeln, 2,177.700 Webestühlen und 1,440.000 Arbeitern. Auch ist die Zahl der Schneider und Schuhmacher eine ganz enorme. Frankreich allein braucht 156.000 Schneider und 194.000 Schuhmacher. Aber auch Oesterreich ist mit 45.600 Schneidern und 69.000 Schuhmachern gesegnet.

Für die Herstellung der Geräthe und Werkzeuge, der Maschinen und Apparate, der Utensilien aller Art sorgen im Ganzen über eilf Millionen Handwerker, 30.000 Bergbaue, 5600 Hütten-

werke und 142.868 Fabriken, worunter 4130 Papier-, 1448 Glas- und Porzellan- und 2404 Maschinenfabriken.

Ihnen kommen 136.500 stehende Dampfmaschinen mit gegen vier Millionen Pferdekräften zu Hülfe. 76.260 Lokomotiven befördern auf 66.005 Kilometer Eisenbahnen jährlich über 300 Millionen Reisende und über 3300 Millionen Centner Waaren und Eilgüter. Chausseen in der Länge von 103.745 geogr. Meilen erleichtern den Transport auf Seitenlinien; 105.115 europäische Seeschiffe (ohne die Fischerbarken), mit einer Tragkraft von 11,892.000 Tonnen, besorgen den Personen- und Güterverkehr zur See. Unter ihnen befinden sich 3509 Dampfschiffe mit 11.110 Maschinen von 833.770 Pferdekraft. Diesen Schiffen eröffnen zwölf Meere die Bahn und bieten 120 bedeutendere und 1635 kleinere Handelshäfen mit mehreren hundert Leuchtthürmen Ladeplätze und Zufluchtsstätten. Im Innern des Kontinentes eröffnen bei 600 Seen, 610 schiffbare Flüsse und 664 schiffbare Kanäle den Binnenschiffen die wenig kostspielige Wasserbahn.

Den Handelsverkehr vermitteln 1,594.000 Handlungsetablissements, worunter sich etwas über 10.000 Banquierhäuser und 2525 Banken befinden, welch' letztere mit Kapitalfonds im Betrage von 5306 Millionen Franken arbeiten. Die Korrespondenz wird durch 30.343 Postämter und 6077 Telegraphenstationen, mit 21.093 geograph. Meilen Linien- und 45.139 geograph Meilen Drahtlänge befördert.

Und welche Zahl von Arbeitern ist in den Fabriken, beim Handel, beim Transportwesen, in den geistigen Berufen beschäftigt. Im Bergbau allein sind 1,275.000 Arbeiter, in den Fabriken 8,740.000 Individuen, beim Handel beiläufig drei Millionen Hülfskräfte, auf den Seeschiffen 640.940 Schiffsleute bedienstet. Ueber 4,892.000 Soldaten und 110.500 Gensdarmen sorgen für Sicherheit und Ruhe.

Weniger genau lässt sich die Zahl der geistigen Berufsarbeiter feststellen, doch sind beiläufig 742.000 Geistliche, 980.000 Beamte, ungefähr 50.000 Aerzte, annähernd 600.000 Lehrer, bei 100.000 Advokaten, Notare, Sachwalter und etwa 200.000 Gelehrte, Schriftsteller, Ingenieure, Künstler u. s. w. für den geistigen Fortschritt der Bevölkerung Europa's thätig.

Bei einem solchen Aufwande an Stoffen und Kräften ist die Werthsumme aller Kostenbeträge von fünfundsiebenzig Milliarden Francs gewiss nicht übertrieben.

Der Betrag von 264.2 Francs als durchschnittlicher Lebensunterhalt jedes Einwohners in Europa stimmt auch mit früheren statistischen Zusammenstellungen nahezu überein. Nach einer Arbeit von Ch. Dupin (Académie des sciences, 30. April 1831) kamen in Frankreich auf den Kopf im Jahre 1730: 108 Francs, 1780: 160 Francs, 1830: 269 Francs.

Diese Kostenzusammenstellung belehrt uns auch über das Ziel und die Erfolge der menschlichen Anstrengungen. Nahezu die Hälfte aller Arbeit, alles Kapitals wird auf die Erzeugung der Nahrungsmittel aufgewendet. Der Nahrung zunächst kommen die Kosten für den Schutz gegen die Witterungseinflüsse und den Wechsel der Jahreszeiten (Kleidung und Wohnung) und die Kosten für den Schutz gegen feindselige Menschen, gegen reissende Thiere, gegen verheerende Seuchen und bitterste Noth (Staatsaufwand). Diese drei dringendsten Bedürfnisse absorbiren 81 Procent alles Kräfteaufwandes. Die übrigen 19 Procent vertheilen sich auf die Kosten der Einrichtung, der Feuerung und des Lichtes, der Geräthe und Werkzeuge, der Erholung und des Vergnügens in nahezu gleichen Partien.

Ist nun dieser Zustand ein menschenwürdiger, ist er ein ökonomischer?

Der Aufwand der verschiedenen Entwickelungsepochen des einzelnen Menschen wie der Völker belehrt uns über das Gesetz des Fortschrittes.

Das Kind ist ganz nur der Befriedigung des Hungers zugewendet. Ebenso der Wilde. Im Suchen nach Nahrung lernen sie ihre Glieder gebrauchen, ihren Verstand üben, ihren Scharfsinn wecken. Aus dem Magen entspringen nicht allein, wie der erste Napoleon bemerkte, die Revolutionen, sondern auch der Trieb zu Erfindungen, die unermüdliche Arbeitskraft.

Und sowie erst das emporwachsende Kind allmälig den Hungerdrang beherrschen und sich frei andern Aufgaben hingeben lernt, so ist dies auch bei reifenden Völkern der Fall. Die Wich-

:igkeit und die Noth des Ernährungsprozesses tritt mit der Zahl ler Jahre beim einzelnen Menschen wie bei Völkern immer mehr n den Hintergrund. Man isst nicht mehr so massenhaft wie früher, nan gönnt auch dem Gaumen, der gesellschaftlichen Tafelfreude ihren Theil. Der Denkprozess steigert sich, je mehr der Ernäh-ungsprozess an seiner allbeherrschenden Kraft einbüsst. Geistige Arbeit, Schaffen für die Zukunft, kühne Spekulation treten immer nehr hervor.

Und so ist es auch hinsichtlich einzelner Stände und Berufe eines Volkes der Fall. So lange die Nahrungsgewerbe bei einem Volke mehr als die Hälfte aller Arbeitsleistung und Kapitalskraft in Anspruch nehmen, kann die Kultur keine hohe, die Wirthschaft keine ausgebildete sein. Erst von dem Momente an, wo dies nicht mehr der Fall ist, kann von einer Blütheperiode im wirthschaftlichen Sinne die Rede sein.

So zeigt z. B. England das allmälige Zurücktreten der Nahrungsgewerbe. Schon im Jahre 1834 veranschlagte Pebrer (in seiner Histoire financ. et statist. gén. de l'empire Britann. II. 90) das rohe Volkseinkommen im britischen Reiche nach folgenden Posten:

	Pfund Sterling
Ertrag der Landwirthschaft	246,600.000
Ertrag des Bergbaues	21,400.000
Ertrag der Fischerei	3,400.000
Ertrag der Gewerke (nach Abzug der Rohstoffe)	148,050.000
Ertrag des innern und Küstenhandels	51,975.000
Ertrag des auswärtigen Handels und der Schifffahrt	34,398.059
Gewinnste der Banquiers	4,500.000
Kapitalrente aus anderen Ländern	4,500.000
Summe	514,823.059

Dieser Uebersicht mangelt noch die Post: geistige Arbeit (Kunst, Wissenschaft, Presse, Literatur), welche ihre Produkte nicht immer durch die Vermittelung des auswärtigen Handels im Auslande absetzt. Dessenungeachtet erreichen die Nahrungsgewerbe nicht die Hälfte des gesammten riesigen Volkseinkommens.

Auch im Haushalte der einzelnen Familie lässt sich dieser Fortschritt genau beobachten.

Nach einer von Ducpetiaux zusammengestellten und von W. Roscher mitgetheilten Tabelle betrugen

für Konsumtionszwecke	die Ausgaben einer bemittelten Arbeiter-Familie in Belgien Proc.		Sachsen Proc.		Familie des Mittelstandes in Sachsen Proc.		wohlhabenden Familie Proc.	
Nahrung	61	95	62	95	55	90	50	85
Kleidung	15		16		18		18	
Wohnung	10		12		12		12	
Feuerung und Licht	5		5		5		5	
Geräthe, Werkzeuge	4		—		—		—	
Erziehung, Unterricht	2	5	2	5	3.5	10	5.5	15
Oeffentliche Sicherheit	1		1		2		3	
Gesundheitspflege	1		1		2		3	
Persönliche Dienste	1		1		2.5		3.5	

Zur Ergänzung fügen wir noch zwei weitere Zusammenstellungen bei.

für Konsumtionszwecke	Die Ausgaben betragen bei einer Familie von 2350 Gulden Jahresausgaben Procent	bei einer Familie von 3000 Gulden Jahresausgaben Procent
Nahrung	43.102	40
Kleidung	11.574	16
Wohnung	17.021	19
Feuerung und Licht	6.341	7
Geräthe, Werkzeuge	1.277	4
Erziehung, Unterricht	— —	10
Oeffentliche Sicherheit	1.276	
Gesundheitspflege	4.255	
Vergnügen, Reisen u. s. w.	9.149	
Persönliche Dienste	5.106	4

Die erste dieser Zusammenstellungen ist dem Haushalte des Verfassers entnommen, bei welchem die einzelnen Posten in Gulden folgende Beträge repräsentiren.

	Gulden		Gulden
Nahrung	1023	Gesundheitspflege	100
Kleidung, Wäsche	272	Erziehung und Unterricht	—
Wohnung	400	Oeffentliche Sicherheit	40
Feuerung und Licht	150	Vergnügen	215
Geräthe, Einrichtung	30	Persönliche Dienste	120

In der Rubrik Nahrung nehmen die Ausgaben für Fleisch (288 fl.), Eier (40 fl.) und Milch (72 fl.) mit zusammen 400 fl. nahezu 40 Procent in Anspruch, Bier (144 fl.) und Wein (25 fl.) erheischen nahezu 17 Procent, Mehl (30 fl.), Weissbrod (96 fl.) und Schwarzbrod (20 fl.) erfordern 14.6 Procent, Fett (75 fl.) und Gemüse (60 fl.) brauchen 13.5 Procent, und Materialwaaren (185 fl.) beinahe 19 Procent. Die Fleischnahrung überwiegt demnach beträchtlich die vegetabilische Nahrung.

Die zweite dieser letzteren Zusammenstellungen findet sich in etwas anderer Form im Werke: „Die wirthschaftliche Erziehung und Lebensaufgabe der Hausfrau" (Leipzig 1852, Bd. 1, S. 186).

Eine Vergleichung dieser sechs Tabellen zeigt sehr deutlich das Fortschreiten der Kultur. Die Nahrungsausgaben gehen von 61 (62) auf 55, 50, 43 und 40 Procent herab, die Kleidungsauslagen steigen von 15 auf 16, 18 Procent. Die Wohnungsausgaben gehen von 10 bis zu 12, 17 und 19 Procent aufwärts. Feuerung und Licht steigern sich von 5 auf 6.3 und 7 Procent, die Gesundheitspflege geht von 1 auf 2, 3 und 4.2 Procent aufwärts und auch die persönlichen Dienste steigern sich von 1 auf 2, 3.5 und 5.1. Dass im Haushalte des Verfassers das Vergnügen 9.1 Procent der Ausgabe in Anspruch nimmt, könnte als Folge besonderer Vergnügungssucht betrachtet werden. Allein in dieser Rubrik von 207 Gulden nehmen die Ausgaben für Vereine, Reisen, Zeitungen, Zeitschriften und Korrespondenz über 80 Procent in Anspruch.

Selbstverständlich sind die geschäftliche Korrespondenz und die Ausgaben für wissenschaftliche Werke, welche jährlich ungefähr 500 Gulden betragen, als Unternehmungsausgaben, in der obigen Zusammenstellung nicht berücksichtigt.

Gerade die Ausgaben für Vereine, Reisen, Zeitungen u. s. w., welche vor fünfzig Jahren noch als ganz besondere und seltene Extraausgaben betrachtet wurden, treten gegenwärtig immer mehr in den Vordergrund, und zeigen auf das Deutlichste, dass der Einzelne aus der Isolirung heraus- und in den grossen Kreis der Gesellschaft als mitwirkendes Glied eintritt. Je mehr sich diese Rubrik auf Kosten der andern vergrössert, desto freier, desto werthvoller und bedeutender wird die Existenz des Einzelnen wie des Volkes.

Damit soll aber nicht gesagt sein, dass etwa höher kultivirte Menschen oder Völker weniger Nahrung zu sich nehmen, um einen um so grössern Betrag für freie Bedürfnisse zu erübrigen. Denn gerade die oben S. 103 gegebene Statistik des relativen Fleischverbrauches in einigen Ländern Europa's beweist, dass der Hochkultivirte nicht nur besser, sondern besonders von guten Nahrungsmitteln auch mehr isst als der Minderkultivirte. Dies ist auch ganz natürlich, denn wenn der Reiche 40 Procent seiner Gesammtausgaben auf Nahrungsmittel verwendet, so kann er mit diesem Geldbetrage vielleicht zehnmal so viel oder so Gutes erlangen als der Arme, welcher 60 bis 70 Procent seines an und für sich geringfügigen Ausgabebudgets der Beschaffung der Nahrungsmittel widmet. Und so ist es auch bei ganzen Menschenklassen und Völkern der Fall. Der Betyar in Ungarns Puszten verwendet vielleicht 90 Procent seines Einkommens auf die Anschaffung von Speck, Brod und Branntwein, und nur 10 Procent im Betrage von höchstens ein Paar Gulden bleiben für die Reparatur seiner Pistole, seiner Bunda, seiner Csizmen oder seines Hutes übrig. Von Ausgaben für Erziehung und Unterricht, Gesundheitspflege, oder wohl gar persönliche Dienstleistungen kann da ohnehin keine Rede sein, denn solcher Luxus wäre unerhört. Der hochgebildete Sachse oder Engländer hingegen behält vielleicht 20 Procent des Einkommens im Betrage von 50 bis 100 und mehr Thalern für das Vergnügen, die Veredlung und Weiterbildung zurück. In Athens höchster Blüthezeit gab man allein für öffentliche Schauspiele jährlich soviel aus, als früher der ganze Perserkrieg kostete. In Rom erhielt der ärmere Bürger für sich und seine Familie das Getreide vom Staate, die Schauspiele und überdies noch Lotteriegewinnste von den Reichen gespendet, er brauchte daher nur noch für Wohnung und Kleidung zu sorgen und konnte den Rest seines Einkommens ganz auf das Vergnügen verwenden.

3. Die Schäden.

Während die Kosten in regelmässigen und freiwilligen Opfern bestehen, und daher mit steigender Kultur immer grössere Dimensionen annehmen, treffen die Schäden gewöhnlich unvermuthet oder mindestens wider unsern Willen ein. Die Kultur ist daher bemüht, dieselben gänzlich zu beseitigen.

Wie wenig dies ihr bisher gelungen ist, beweisen die nachfolgenden Daten über einige der wichtigsten Arten der Schäden.

Vor allem möchte man doch vermuthen, dass die Kultur jene Gefahren unterdrücken würde, welche das kostbarste aller Güter, das menschliche Leben allzufrüh zu zerstören drohen. Aber diese Aufgabe ist bisher nur zu einem Theile gelöst worden, ja man kann im Gegentheile behaupten, dass gerade die Kultur es ist, welche dem menschlichen Leben viele neue Gefahren bereitet, von denen es vorher verschont geblieben war.

So ist z. B. in kultivirten Ländern der Mord allerdings seltener geworden. In Europa werden jährlich im Durchschnitte nur mehr 10.500 Menschen ermordet, oder unter 25.100 Einwohnern einer, während zum Beispiele in Corsika unter 6050 Einwohnern einer diesem furchtbaren Verbrechen zum Opfer fällt. Auch der Kirchenstaat, Griechenland, die österreichische Militärgrenze, Russland, Portugal weisen in den Verhältnisszahlen 8700, 10.100, 11.400, 12.000, 16.100 : 1 traurige Zustände auf. Im Königreich Sachsen, in der Schweiz, in Belgien starben nur je Einer unter 60.100, 63.300, 82.800 durch Mord, ja das Departement Mayenne zählt gar unter 354.000 Einwohnern jährlich nur einen Ermordeten.

Aber seltsamer Weise tritt mit wachsender Kultur an die Stelle des Mordes der Selbstmord. In Europa rafft er um ein Drittel mehr Menschen hin, als der Mord, nämlich jährlich im Durchschnitte 15.344. Dabei sind gerade jene Länder, welche die geringste Zahl der Morde aufweisen, hinsichtlich der Zahl der Selbstmorde weit voran. So stirbt im Departement Oise jährlich nur unter 150.000 Menschen einer durch Mord, dafür aber schon unter 3620 Menschen einer durch Selbstmord. Im Königreich Sachsen mordet sich schon unter 7210 einer, dagegen in Russland, Portugal, Griechenland nur unter je 40.800, 67.700, 90.000 einer. Das wegen seiner Morde berüchtigte Dalmatien (unter 13.500 Menschen einer) scheint hinsichtlich des Selbstmordes am weitesten zurückzustehen, denn dort tödtet nur unter je 101.000 Menschen einer sich selbst.

Schlägt man den Kapitalswerth eines getödteten oder durch Selbstmord zu Grunde gegangenen Menschen nur mit 5000 Francs an, so ergibt sich durch diese eigenthümliche Schadenart allein

jährlich ein Kapitalsverlust von 79 Millionen Francs. Da die Morde zwar abnehmen, aber die Selbstmorde rasch zunehmen, steigert sich diese Summe von Jahr zu Jahr.

Und auch bei den Unglücksfällen lässt sich dasselbe Gesetz wahrnehmen. Manche Arten der Unglücksfälle, welche aus dem Mangel an Vorsichtsmassregeln oder an Aufmerksamkeit entspringen, oder in der Unkenntniss der Naturvorgänge ihren Grund haben, verringern sich. Dafür aber steigt die Zahl jener Unglücksfälle, welche aus dem Gebrauche der Maschinen, der explosiven Körper, aus der Arbeit in Bergwerken, auf dem Meere, in Fabriken entspringen, mit grosser Raschheit. Gerade das meistkultivirte Land Europa's, gerade Grossbritannien weist die meisten Unglücksfälle auf, während z. B. Russland oder die Türkei sich, was die Lebensgefährdungen anbelangt, verhältnissmässig in sehr günstiger Lage befinden.

Wenn man im Allgemeinen die Verhältnisszahlen der Unglücksfälle in den verschiedenen Staaten Europa's miteinander vergleicht, so lässt sich die Ursache der Vermehrung derselben nicht so gut erkennen, als wenn man die Unglücksfälle eines einzelnen Landes nach ihren verschiedenen Ursachen abgesondert gruppirt.

Man zählte z. B. im Durchschnitte des Jahres 1858 bis 1862 in den Staaten:

	Unglücksfälle mit tödtlichem Ausgang	es kam daher ein Unglücksfall auf Einwohner
Preussen	7000	2600
Schweiz	950	2650
Belgien	1600	2900
Frankreich	9800	3800
Oesterreich	8900	3950
Italien	4800	4700
Nassau	95	4800

Da zu diesen Unglücksfällen alle Tödtungen durch Ersticken, Ertrinken, Sturz, Ueberfahrenwerden, Verschüttung, Verbrennen, Blitzschlag, Erfrieren, Losgehen von Gewehren, Platzen von Dampfkesseln, Eisenbahnunglücke, Vergiftung u. s. w. gerechnet wurden, so ist es leicht möglich, dass obige Verhältnisszahlen nicht eine allgemeine Vermehrung oder Verminderung der Lebensgefahren, sondern vielmehr den Einfluss gewisser Hauptgefahren

kennzeichnen. So muss England bei seinem ausgebreiteten Eisenbahnnetze doch offenbar verhältnissmässig mehr Unglücksfälle auf Eisenbahnen aufweisen, als das bisher mit Eisenbahnen nur spärlich bedachte Italien; die Schweiz hingegen wird sich eher durch Tödtungen in Folge Sturzes oder Erfrierens auszeichnen.

Der berühmte Statistiker Engel stellte zu diesem Zwecke die Spezialitäten der in Preussen vorkommenden Unglücksfälle zusammen, welche einzelne Berufe treffen. Wir verdanken ihm folgende Daten:

Im Jahre 1869 verunglückten:

	tödtlich			nicht tödtlich		
	Arbeitgeber	Arbeitnehmer	zusammen	Arbeitgeber	Arbeitnehmer	zusammen
Im Verkehre zu Lande incl. Eisenbahnen	2	198	200	4	97	101
„ „ zu Wasser incl. See . .	6	93	99	—	4	4
„ „ bei der Herbergung . .	3	1	4	2	2	4
beim Handel	6	18	24	4	16	20
bei der Landwirthschaft	107	455	562	25	86	111
bei der Forstwirthschaft	3	67	70	—	12	12
bei der Fischerei	25	22	47	—	—	—
bei dem Berg- und Hüttenwesen . .	—	523	523	—	137	137
bei Brennereien, Brauereien, Zuckerfabriken, Mühlen	9	91	100	2	51	53
bei Steinbrüchen	3	36	39	1	10	11
bei der Metall-Industrie	—	27	27	—	27	27
bei der chemischen Industrie . . .	—	26	26	1	15	16
bei der Textil-Industrie	—	23	23	—	46	46
bei der Papier- und Leder-Industrie .	2	21	23	—	13	13
bei der Holz-Industrie	—	23	23	1	9	10
bei der Maschinen-Industrie	—	31	31	—	42	42
bei den Baugewerben	17	328	345	7	219	226
bei den Bekleidungsgewerben . . .	—	2	2	—	1	1
bei den photographisch. Gewerben . .	—	—	—	—	2	2
bei den persönlichen Diensten . . .	—	28	28	—	16	16
Zusammen . .	183	2013	2196	47	805	852

Auf je 1000 in Ausübung ihres Berufes thätige, kamen Verunglückte:

	tödtlich	nicht tödtlich
auf den preussischen Eisenbahnen . .	3.80	8.24
bei der Fischerei	3.24	—
beim Berg- und Hüttenwesen	2.60	0.68
bei den Baugewerben	1.38	0.90
bei der Forstwirthschaft	1.99	0.34
bei der Gross- und Klein-Industrie . .	0.17	0.13
bei der Landwirthschaft	0.13	0.03

Demnach stehen in Preussen die Eisenbahnen an Gefährlichkeit voran, ihnen folgen mit nahezu gleicher Gefahr die Fischerei und dann das Berg- und Hüttenwesen. In Preussen wird unter 263 Bahnangestellten jährlich einer getödtet, dagegen kommen in der Gesammtbevölkerung dieses Staates 2650 Einwohner auf einen tödtlich Verunglückten. Aber diese enorme Gefahr trifft eben nur die Eisenbahnbediensteten, nicht die Reisenden. In ganz Deutschland wurden seit dem Bestehen der Eisenbahnen bis zum Jahre 1859 nur 50 Reisende getödtet und 261 verletzt. Unter den Getödteten befinden sich jedoch nur 21, und unter den Verletzten nur 176, welche ohne ihr Verschulden durch die Verkehrsmittel selbst den Unfall erlitten. Während dieser Periode wurden aber 423 Millionen Reisende in Deutschland befördert, so dass erst unter je $8^1/_2$ Millionen Reisenden einer getödtet und unter je 1.62 Millionen Reisenden einer verwundet wurde. Der bekannte deutsche Ingenieur M. M. v. Weber stellte sogar die Behauptung auf, dass im Königreich Sachsen allein jährlich mehr Menschen vom Blitzstrahle getroffen und getödtet werden, als auf den Eisenbahnen ganz Deutschlands während fünfzehn Jahren unter den reisenden Personen tödtliche Verletzungen erlitten. Anders ist es in den vereinigten Staaten von Nordamerika. Dort wurden auf den Eisenbahnen während der Jahre 1853 bis 1865 im Durchschnitte jährlich 187.5 Personen getödtet und 680.9 verwundet. In Grossbritannien dagegen beträgt die jährliche Durchschnittssumme der auf Eisenbahnen getödteten Personen nur 30, der verwundeten 66. In London allein gehen jährlich mehr Menschen durch Unglücksfälle, welche von Wägen und Pferden verursacht werden, zu Grunde, als in ganz England auf sämmtlichen Eisenbahnen verunglücken.

Grösser sind bei den meisten seefahrenden Nationen die Verluste an Menschen auf den Schiffen. Die drei Jahre 1860 bis 1862 kosteten Grossbritannien allein 1828 Menschenleben, welche in Seestürmen vernichtet wurden. Nordamerika verbraucht nach dem Durchschnitte der Jahre 1853 bis 1865 alljährlich 437.8 Menschenleben, die allein nur dem Dampfschiffverkehre zum Opfer fallen.

Manche Staaten leiden wieder besonders an Grubenunglücken. In dieser Beziehung dürfte wohl Oesterreich weitaus das ungünstigste Zahlenverhältniss aufweisen, trotzdem es hinsichtlich der Intensität des Bergbaubetriebes hinter England und vielleicht auch Preussen zurücksteht. Nach dem schönen Werke: Courventableaux über die Ergebnisse des österreichisch-ungarischen Bergbaubetriebes von W. Ritter v. Fritsch, Wien 1869, kamen in den Bergwerken der österreichischen Monarchie Verwundungen vor:

In den Jahren	bei einem Arbeiterstande von	leichte,	schwere,	todtliche,	zusammen
1855	100.307	600	155	117	872
1856	109.430	635	186	135	956
1857	100.950	574	219	133	926
1858	113.730	683	187	134	1004
1859	105.432	838	183	166	1187
1860	107.834	692	188	185	1065
1861	114.744	727	191	141	1059
1862	118.945	1220	192	188	1600
1863	113.154	991	232	137	1360
1864	115.328	799	216	160	1175
1865	109.258	950	221	136	1307
1866	108.736	688	199	118	1005

Hiernach kamen z. B. im Jahre 1866 ein Unglücksfall auf 108.2 Arbeiter, im Jahre 1859 aber schon einer auf 88.8, ja im Jahre 1862, dem grössten Unglücksjahre, gar einer auf 74.3 Arbeiter. Die geradezu enorme Zahl der Unglücksfälle in diesem Jahre lässt sich auch durch die übermässige Hast nicht entschuldigen, von welcher die damalige Produktion ergriffen worden war. Denn es geht nicht an, dass der Bergbaubesitzer die geeigneten Vorsichtsmassregeln unterlässt, um an Zeit zu sparen, und dafür kostbares Menschenkapital opfert, für dessen Wieder-

ersatz nicht er, sondern die Bevölkerung Sorge trägt. Schlägt man den Kapitalswerth eines Bergarbeiters nur mit 5000 Francs an (Sklaven würden weit mehr kosten!), so ergeben die in den zehn Jahren von 1857 bis 1866 vorgekommenen tödtlichen Verwundungen einen Gesammtverlust von 7,490.000 Francs. Dabei ist der Werth, welchen die geistige Kraft und die Gemüthseigenschaften, die sittliche und politische Wirksamkeit eines jeden Arbeiters repräsentiren und der Werth, welchen er für seine Familie und die Anverwandten darstellt, gar nicht in Betracht gezogen. Und dieser Werth übersteigt den Werth der materiellen, maschinenartigen Arbeitskraft wohl um das Zehnfache.

Das wegen seiner vielen Bergwerksunglücke berüchtigte England, welches 363.000 Bergleute zählt, weist im Durchschnitte der zehn Jahre von 1856 bis 1865 jährlich doch nur 99.16 tödtliche Unglücksfälle auf. Vergleicht man diese Zahl mit der österreichischen Durchschnittsziffer von 149.8 bei durchschnittlich 110.000 Arbeitern, so zeigt sich, dass der österreichische Bergbau seinen Arbeitern eine vierundeinhalbmal so grosse durchschnittliche Lebensgefahr bereitet, als der englische. In der Mitte zwischen beiden befindet sich Preussen, welches unter 141.047 Mitgliedern des Knappschaftsvereines 373 durch Verunglückung verlor, oder in Verhältnisszahlen ausgedrückt, unter je 1000 Mann 2.6, während England unter 1000 Arbeitern noch nicht 0.3 Tödtungen zählt.

Dass auch die Explosionen der Pulvermühlen und Pulvermagazine zahlreiche Menschenopfer fordern, beweist wohl die Berechnung Chaptals, nach welcher in Frankreich jährlich 16 Procent aller Pulvermühlen in die Luft gehen. Unter etwa zehn Pulvermühlen und Pulvermagazinen, welche sich in der Umgebung Wiener-Neustadts befinden, flogen in den Jahren 1868 bis 1871 ein Magazin und drei Mühlen empor und wurden dabei zweiundzwanzig Menschen getödtet, darunter zwei Offiziere. Die Verhältnisszahl der Explosionen stimmt hier zufällig genau mit jener, welche für Frankreich ermittelt ward. Auch die Fabrikation des Dynamits verursachte in der neuesten Zeit wiederholte und mit beträchtlichen Menschenverlusten begleitete Explosionen.

Die Zahl der Menschenleben, welche durch Brände zu Grunde gehen, ist uns leider nur lückenhaft bekannt. In England starben

im Jahre 1862 allein 2767 Personen durch Verbrennen. Ja, unter den 600.000 Einwohnern, welche sich in Berlin befinden, kamen im Jahre 1865 sogar 17 Todesfälle in Folge von Brandwunden und ein Erstickungsfall durch in Brand gerathene Kleidungsstücke vor. Unter je 33.333 Menschen musste dort einer diesem grässlichen Loose verfallen.

Durch Blitzstrahl wurden getödtet:

In Schweden 1851—1855 im Ganzen 62, somit jährl. 12.4 Personen
in England 1835—1863 „ „ 242, „ „ 17.28 „
in Frankreich 1835—1863 „ „ 2238, „ „ 79.94 „

Mit Rücksicht auf die Bevölkerungszahl ist die Gefahr, durch Blitz getödtet zu werden, in Schweden vier- und in Frankreich zweimal so gross als in England.

Ueber die Gefahren, welchen speziell die Bevölkerung einer Grossstadt ausgesetzt ist, gibt die Statistik Berlins interessante Aufschlüsse. In dieser Stadt kamen nämlich im Jahre 1865 nachstehende Unglücksfälle vor, welche den Tod zur Folge hatten:

	Männer	Frauen	Knaben	Mädchen	Summa
Ertrunken sind beim Baden, auf dem Eise, oder durch Umschlagen von Kähnen	45	8	13	2	68
Sonst im Wasser aufgefunden	8	2	2	1	13
An Kopfverletzungen gestorben	18	2	7	1	28
An Brandwunden gestorben	2	4	8	3	17
Durch Ueberfahren getödtet	9	—	6	3	18
Durch Quetschung getödtet	7	—	—	—	7
In Folge von Verletzungen durch Maschinen	3	—	1	—	4
In Folge Sturzes oder Falles	40	6	4	1	51
In Folge von Verwundungen und Verletzungen verschiedener Art	6	1	—	—	7
Erstickt sind durch Kohlendunst	11	4	1	—	16
Erstickt durch Verschüttung	3	—	—	—	3
Erstickt beim Genuss von Speisen	1	—	—	2	3
Erstickt durch in Brand gerathene Kleidungsstücke	—	1	—	—	1
Erstickt durch Betten	—	—	—	1	1
An Vergiftung gestorben	—	—	3	1	4
Erschlagen durch Einsturz von Gebäuden	34	1	—	2	37
Erschlagen durch einen Thorflügel	—	—	1	—	1
Erschlagen durch einen Balken	2	—	—	—	2
Erschlagen durch ein zusammenstürzendes Gerüste	1	—	—	—	1
In Folge einer Explosion	2	—	1	—	3
Durch Entladung einer Schiesswaffe	1	—	—	—	1
Erfroren	1	—	—	—	1
Summe	194	29	47	17	287

Ausserdem wurden 43 Kindesleichen aufgefunden, deren Todesart nicht festgestellt werden konnte. Die Zahl der hier aufgezählten Unglücksfälle ist für eine Stadt von 600.000 Einwohnern eine nicht ganz unbedeutende, denn alljährlich trifft schon unter 2000 Bewohnern je einen irgend ein tödtlich wirkendes Unglück.

Eine der eigenthümlichsten Gefahren in grossen Städten ist die des Erdrücktwerdens. Als einst im alten Rom Caligula vor der Basilica Julia Geld streute, kamen im Gedränge 32 Männer, 247 Frauen und ein Eunuch um. Im Jahre 51 entstand bei dem Erdbeben ein Gedränge, in dem die Schwächeren erdrückt wurden. Ein andermal liess Caligula in die zum Cirkus strömende Menge, welche ihn aus dem Schlafe weckte, mit Knütteln einhauen. Im Gedränge kamen mehr als 20 Ritter, ebensoviel Frauen und überdies eine unzählbare Menge gemeinen Volkes um.

Im Uebrigen ragen unter den städtischen Unglücksfällen ganz besonders auch die Tödtungen durch Sturz oder Fall, durch Ersticken im Kohlendunst und durch Einsturz von Gebäuden hervor. Letztere Gefahr, welcher doch am leichtesten vorgebeugt werden könnte, scheint mit steigender Kultur immer häufiger aufzutauchen. Schon im alten Rom war gerade während der höchsten Blüthezeit das Einstürzen der Wohnungen an der Tagesordnung. „Ein Theil unserer Furcht sind unsere Dächer; selbst aus den mit Gemälden geschmückten Sälen der grossen Paläste flieht man entsetzt, wenn man ein Knistern hört", schrieb Seneca in einem seiner Briefe. (Epist. 90, 43.)

Etwas anderes ist es freilich, wenn ein Erdbeben die Gebäude erschüttert. Der Kraft und der blitzartigen Schnelligkeit des Stosses einer solchen Naturerscheinung können selbst die solidesten Gebäude nicht immer Widerstand leisten. Ja in manchen Fällen tritt das Ereigniss so plötzlich und unvermuthet ein, dass man sich auch nicht einmal durch die Flucht retten kann. Obschon Erdbeben ziemlich selten auftreten und Städte nur in manchen Gegenden häufiger verwüsten, so sind doch die Schäden, welche sie hervorbringen, ganz ungeheure. Seneca erzählt in seiner Abhandlung vom Erdbeben (Naturbetrachtungen, VI. Buch), dass zu seiner Zeit die Gegenden von Tyrus, Achaja und Campanien verrufen waren, weil hier ausgebreitete Erdbeben häufig auftraten. Paphos auf Cyprus und Nicopolis in Epirus stürzten mehrmals

zusammen, ein Theil von Sidon versank plötzlich für immer in das Meer. Ebenso Helice und Buris. Einmal verlor Asien zwölf Städte zugleich. Zur Zeit des peloponnesischen Krieges versank in Folge eines Erdbebens die ganze Insel Atalante bei Euböa. In neuerer Zeit zerstörte das Erdbeben von Lima (am 28. Oktober 1746) mit einem einzigen Stosse die Hafenstadt Callao sammt ihren 5000 Bewohnern so vollständig, dass nach dem Rücktritte der gleichzeitig hereingebrochenen Seefluth nur noch die Grundmauern der Festungswerke sichtbar waren. Das grosse Erdbeben, welches am 1. November 1755 Lissabon verheerte, tödtete 24.000 Menschen; das Erdbeben in Calabrien im Februar 1783 über 30.000; das Erdbeben vom 4. Februar 1794 zu Quito sogar 40.000 Menschen. Zu Carakas wurde die Bewohnerschaft am 26. März 1812 gerade durch mehrere vorausgegangene leichte Stösse sicher gemacht und verliess ihre Häuser nicht. Aber ein stärkerer Stoss begrub sofort 10.000 Menschen unter den Trümmern der Stadt.

Andere plötzlich eintretende Naturereignisse, wie furchtbare Orkane, grosse Ueberschwemmungen, ausgedehnte Feuersbrünste u. s. w. können doch niemals so entsetzliche Verluste an Menschenleben zur Folge haben.

Fast klingt es wie Ironie, wenn wir die Zahlen der Unglücksfälle, welche die Bewohner der verschiedenen Länder bedrohen und treffen, vergleichend zusammenstellen, und finden, dass die Unglücksfälle gerade in den bestkultivirten Ländern am grössten und zahlreichsten zu sein scheinen. Es verunglückten nämlich jährlich:

in den Ländern	im Durchschnitte der Jahre	in Folge tödtlicher Unfälle	auf eine Million Lebende
Frankreich	1854—1860	9997	277
Sachsen	1861	619	278
Preussen	1861—1864	7456	397
England	1858—1861	12938	682

Wie enorm ragt hier England über die anderen Länder in der Gefährdung der Menschen hervor! Die Gefahr durch Unglücksfall zu sterben, ist in England um 72 Procent grösser als in Preussen und um 115 Procent grösser als in Sachsen oder Frankreich.

Den Unglücksfällen sind Kinder mehr ausgesetzt als Erwachsene, trotzdem erstere weit weniger Gelegenheit zur Verunglückung haben. Nach Karup zählte man im Jahre 1862:
945 Todesfälle durch Ertrinken, davon 229 Kinder unter 10 Jahren,
162 Todesfälle durch Verbrennen, davon 120 Kinder unter 9 Jahren,
178 Todesfälle durch Ersticken, davon 173 Kinder unter 2 Jahren.

Und wie viele Kinder während ihres embryonalen Daseins meistens durch an und für sich ganz unbedeutende Stösse, Stürze, Gemüthsbewegungen, Diätfehler des mütterlichen Körpers getödtet werden, lässt sich statistisch zwar nicht feststellen, aber vermuthen, dass die Zahl derselben eine ganz enorme sei.

Sehr beträchtliche Menschenverluste bringen auch die Kriege und Revolutionen mit sich.

Wenn auch bei kultivirten Nationen jene völkerverderbenden Massenmetzeleien nicht mehr vorkommen, bei welchen Männer, Weiber und Kinder hingeschlachtet oder in Gefangenschaft geschleppt und dann durch schwere Arbeit langsam gemordet werden, wenn wir auch nicht mehr ganze Völker ausrotten, wie es in Zeiten primitiver Kultur gar nicht selten geschieht, so nehmen doch unsere Kriege an Grossartigkeit der dabei betheiligten Massen so sehr zu und gewinnen die modernen Waffen eine so furchtbar verheerende Wirkung, dass man auch hier der Kultur hinsichtlich dieser bedauernswürdigsten Schäden eben keine durchgreifende Besserung verdankt.

Auch im Alterthum steigerten sich mit zunehmender Kultur die Grossartigkeit und die verheerende Wirksamkeit der Kriege. Wie läppisch war der trojanische Krieg gegen Alexanders Eroberungszüge, wie klein erscheinen Roms erste Heldenthaten gegenüber Cäsars furchtbaren Massenkriegen. Und auch Aegypten, Persien und Karthago gebaren gerade während ihrer höchsten Blüthezeit ihre Ramses, Xerxes und Hannibal. Soll doch ja schon Sesostris, der Erbauer der ägyptischen Nildämme und Kanäle und der 1500 Stadien langen Grenzmauer gegen Arabien, 2000 Jahre vor Christi Geburt neun Jahre hindurch Afrika, Asien und Europa bis zur Donau durchzogen und mittelst eines Heeres von 600.000 Mann Fussvolk, 24.000 Reitern und 27.000 Streitwagen erobert und geplündert haben. Es ist daher wohl begreiflich, dass auch wir im Gefühle unseres Kulturfortschrittes den Krieg im Grossen betreiben, um den alten welterobernden Königen einen Napoleon würdig zur Seite stellen zu können.

Die Kriege der französischen Republik und des Kaiserreiches forderten allein an Soldaten in den 23 Jahren von 1792 bis 1815 5,530.000 Menschenleben, merkwürdigerweise gerade so viel als die Cholera seit ihrem Auftreten in Europa während dreissig Jahren. Frankreich steuerte dazu während des Kaiserreiches über zwei Millionen Soldatenleben bei. Dabei sind die Menschenverluste, welche durch Belagerungen, Plünderungen, Füsilirungen, Feuersbrünste u. dgl. Kriegsthaten der glorreichen Armee in Europa zu beklagen sind, gar nicht gezählt.

Die Kriege, welche in Europa von 1815 bis 1864 geführt wurden, forderten 2,762.000 Menschenleben. Im Kriege gegen Oesterreich verlor Preussen 1866 in zwei Monaten nur 16.112 Mann; aber im Kriege gegen Frankreich 1870 und 1871 gingen 4990 preussisch-deutsche Offiziere und 112.038 Unteroffiziere und Soldaten zu Grunde. In der Vorlage, welche die Regierung im Mai 1871 beim deutschen Reichstage einbrachte, wurde der Kapitalsbedarf des Invalidenfonds zur Versorgung der Hinterbliebenen für die 4990 Offiziere à 12.000 Thaler auf 58,880.000 Thaler, für die 112.038 Unteroffiziere und Soldaten à 1600 Thlr. auf 239,140.800 Thlr. veranschlagt, was zusammen einen Fond von 298,020.800 Thalern ergibt. Würde man dieselbe Berechnung auf die Napoleonischen Kriege anwenden und dabei von den höheren Beträgen für Offiziere ganz absehen, so ergäbe sich die Nothwendigkeit eines Kapitalsersatzes von 8848 Millionen Thalern oder 31.856.8 Millionen Francs.

Die Revolutionen, welche Europa seit 1789 erschütterten, haben nach ungefährer Annahme unmittelbar mindestens 300.000 Menschenleben zerstört.

Kriege und Revolutionen haben aber auch regelmässig eine grössere Sterblichkeit durch Krankheiten zur Folge. Theils raffen typhöse Fieber, Dysenterie u. s. w. die Soldaten selbst hin, theils brechen die ansteckenden Krankheiten oft erst nach der Heimkehr der Armeen aus, und ergreifen auch die Civilbevölkerung. Nach Chenu starben bei der französischen Armee im Krimkriege 10.240 Soldaten auf dem Schlachtfelde und 8004 durch Krankheiten (ohne die Verwundungen); im italienischen Kriege 1859 verlor die französische Armee 5782 Soldaten auf dem Schlachtfelde und 4360 in den Lazarethen.

Während der Belagerung und Revolution, welche Paris im Jahre 1870/71 erduldete, starben allwöchentlich 1500 bis 5000 Menschen, während sonst im Durchschnitte nur 1000 Menschen wöchentlich begraben wurden.

Vergleichen wir damit die Menschenverluste durch Epidemien. Die Pestilenz in Athen (430 vor Chr. Geb.), welche uns Thukydides und Hippokrates schilderten, war zwar vielleicht eine der grössten des Alterthums, aber sie forderte nicht so viel Opfer, als der peloponnesische Krieg, der ein Jahr zuvor (431 v. Chr. Geb.) begann, und 28 Jahre hindurch wüthete. Im alten Rom tauchten Epidemien häufig auf. Bei der grossen Seuche im Herbste des Jahres 65 blieb (nach Tacitus und Suetonius) kein Geschlecht, kein Stand noch Alter verschont, die Häuser waren voll von Leichen, die Strassen von Leichenzügen. In die Bücher der Libitina wurden während dieses einen Herbstes 30.000 Bestattungen eingetragen. Die Begräbnisse der Armen und Freigelassenen, welche gewiss noch weit massenhafter starben, waren dabei nicht inbegriffen. Eine verheerende Volksseuche folgte auch dem Ausbruche des Vesuv im Jahre 79. Doch hatte hundert Jahre früher die Schlacht bei Thapsus gewiss noch ärgeren Menschenverlust bereitet, denn an dem einen Tage (9. April 708 n. Erb. R. oder 46 v. Chr. Geb.) bedeckten 50.000 Leichen allein auf Seite der Scipionischen Armee das Schlachtfeld. Die grösste aller Epidemien, welche Rom und überhaupt die ganze antike Welt heimsuchte, ward 166 n. Chr. Geb. von dem mit L. Verus aus dem Oriente zurückkehrenden Heere in den Westen eingeschleppt. Sie wüthete im ganzen römischen Reiche und ergriff endlich Rom. Nach zwanzig Jahren abwechselnden Stärker- und Schwächerwerdens trat sie endlich unter Commodus (um 187 bis 189 n. Chr. Geb.) mit so furchtbarer Heftigkeit auf, dass nach Dio Cassius (LXXII, 14) in dieser Zeit in Rom an einem Tage oft 2000 Menschen starben.

Auch in neuerer Zeit trugen Seuchen dafür Sorge, dass die von Kriegen zufällig verschonte Bevölkerung sich nicht allzusehr vermehre. Nach Dr. O. L. Kriegks deutschem Bürgerthum im Mittelalter ward Frankfurt a. M. zwischen den Jahren 1300 und 1400 neunmal und zwischen den Jahren 1400 und 1500 sogar einundzwanzigmal von Seuchen heimgesucht, darunter 1349 vom schwarzen Tod, von 1412 ab von der Pest, und von 1496 ab

auch von der venerischen Seuche, welche damals weit bösartiger auftrat, als heutzutage. Der schwarze Tod raffte in Frankfurt in der Zeit von Maria Magdalena 1349 bis Maria Reinigung, also in 195 Tagen, über 2000 Menschen hinweg, und an einem einzigen Tage mussten 35 Priester in das Grab gestürzt werden. In Lübeck, welches damals 130.000 Einwohner zählte, starben zu jener Zeit, in einer einzigen Nacht 2500, und während eines Sommerhalbjahres 90.000 Menschen. Dies beträgt 26.92 Procent Sterbefälle pro Woche und 69.23 Procent Sterbefälle pro Semester.

Während der Pest, welche 1521 in Oesterreich wüthete, hatte manches Haus fünf bis sechs Todte. In Oberösterreich soll sie sogar den dritten Theil der Menschen vertilgt haben. Im Jahre 1529 drang der englische Schweiss von England nach dem Festlande Europa's und forderte auch in Deutschland und Oesterreich viele Opfer. Eine furchtbare Pestzeit durchlebte Oesterreich in den Jahren 1539 bis 1543. Zur Verbreitung der Seuche hatte wahrscheinlich der Heereszug der Türken in Ungarn das Meiste beigetragen. Die Pest griff alsbald in Ungarn um sich, und bereitete dem gegen die Türken fechtenden Reichsheere den Untergang, verbreitete sich aber auch in alle Provinzen des Staates. Auch im Jahre 1570 war die Pest in Wien so heftig ausgebrochen, dass dort täglich 40 bis 50 Menschenleichen begraben werden mussten.

Unter den Volkskrankheiten des sechzehnten Jahrhunderts taucht auch ein verheerendes Schnupfenfieber, von den Italienern Influenza genannt, mehrmals auf. Nach einem sehr kalten Winter brach diese Seuche im Jahre 1510 in Oesterreich mit einer solchen Heftigkeit aus, dass nach der Versicherung mehrerer Geschichtschreiber nur wenige Menschen davon verschont blieben. Sie kehrte 1551 und 1564 in milderer Weise, dagegen 1557 und 1580 sehr bösartig wieder. Dem siebzehnten Jahrhundert scheint der Weichselzopf, dem achtzehnten aber die Blatternkrankheit als hauptsächlich verheerende Seuche anzugehören. Im neunzehnten Jahrhundert dagegen herrschen neben den Blattern die Cholera und der Typhus.

Trotzdem die Impfung gegen die Blattern mit Erfolg ankämpft, sterben doch gegenwärtig noch in Europa an den Blattern jährlich

über 50.000 Menschen, darunter in Oesterreich 9900, in Frankreich 6900, in Preussen 4300, in Italien 2300, in Belgien 440, in Schweden 70 Menschen. In Galizien ereignet sich in der Regel sogar schon unter 50 Todesfällen ein Todesfall durch Blattern, ja in Posen gar unter 40 einer. Dagegen zählt die Rheinprovinz unter 1500 Sterbefällen erst einen Sterbefall durch Blattern.

Die Cholera, welche Asien schon so oftmals und so furchtbar verheert hatte, trat in Europa erst im Jahre 1831 auf, und kehrte seither im Ganzen siebenmal wieder. Bis zum Jahre 1861 hatte sie im Ganzen 5,850.000 Menschen hinweggerafft. Bei ihrem ersten Auftreten starben in Preussen einer unter 280, in Russland einer unter 75, in Oesterreich einer unter 66, in Galizien gar einer unter 23 Menschen. Ja im Jahre 1855 starben in Sassari einer unter acht, in Messina einer unter sieben und in San Stefano in Toscana gar einer unter zwei Menschen. Man darf also nicht behaupten, dass die Kultur den Seuchen engere Grenzen setzen könne. Im Allgemeinen mögen die Seuchen allerdings in kultivirten Ländern vielleicht nicht gerade weniger häufig, aber wenigstens minder verheerend auftreten, da ihre Verbreitung ja so oft mit Hungersnöthen oder Kriegszügen zusammenfällt. Nach Karup hat man berechnet, dass an der Cholera starben:

in Arabien	einer von je	3	Einwohnern
„ Hindostan	„ „ „	6	„
„ Persien	„ „ „	6	„
„ Palästina	„ „ „	10	„
„ Russland	„ „ „	20	„
„ Oesterreich	„ „ „	150	„
„ Frankreich	„ „ „	200	„

Zu ganz eigenthümlichen Betrachtungen führt auch die Tabelle über den Grad der Cholerasterblichkeit in verschiedenen europäischen Städten. Die Cholera tödtete nämlich 1865 bis 1867:

in London	unter je	555.55	Einwohnern	einen
„ Paris	„ „	280.57	„	„
„ Liverpool	„ „	277.77	„	„
„ Liegnitz	„ „	255.60	„	„
„ Amsterdam	„ „	238.09	„	„
„ Wien	„ „	196.08	„	„

n Neapel	unter je	. . . . .	192.31	Einwohnern	einen
„ Oppeln	„ „	. . . . .	108.08	„	„
„ Berlin	„ „	. . . . .	93.58	„	„
„ Breslau	„ „	. . . . .	64.94	„	„
„ Brüssel	„ „	. . . . .	60.97	„	„
„ Utrecht	„ „	. . . . .	36.90	„	„

Darnach ereignete sich durchschnittlich unter je 196.2 Einwohnern ein Todesfall durch Cholera. Diess lässt die Städte in der allgemeinen Choleragefahr ziemlich begünstigt erscheinen, da sie ja oben in der vorletzten Tabelle gerade hinter Frankreich eingereiht werden müssten. Aber wie kommen die sonst gesunden belgischen und niederländischen Städte Brüssel und Utrecht dazu, noch hinter den, der Ansteckung durch Russland und besonders Polen ausgesetzten Städten Breslau, Berlin und Oppeln zu stehen, und warum zeigt das schlesische Liegnitz, das doch so nahe bei Oppeln liegt, eine um das anderthalbfache geringere Choleragefahr als jenes? Und gerade die volkreichsten Städte, welche doch eine weit lebhaftere Berührung der Menschen mit Miasmen und Contagien vermuthen lassen, gerade Liverpool, Paris und London sind am besten daran.

Aber so sehr auch die Cholera gefürchtet ist, so hat sie doch, seitdem sie in Europa auftritt, nämlich seit dem Jahre 1831, nicht so viele Opfer gefordert, als die in demselben Zeitraume von europäischen Staaten geführten Kriege.

Wie wenig bedeuten indessen die Verheerungen der Kriege und Seuchen zusammengenommen gegenüber den zerstörenden Wirkungen, welche das Corps der gewöhnlichen Feinde des menschlichen Lebens, die Witterung, der Nahrungsmangel, die Berufsarbeit, der Aufenthalt in ungesunden Städten und Ländern, die Ausschweifungen und die Unmässigkeit, hinsichtlich der Lebensdauer der Bevölkerung im Verborgenen und deshalb häufig unbemerkt hervorbringen.

So wirken z. B. zwar die Extreme der K ä l t e und der Hitze gleich schädlich auf den Organismus. Aber die Kälte übt doch einen weit verderblicheren und viele Menschenklassen berührenden Einfluss aus. Wappaeus stellte aus 12.000 Sterbefällen eine Tabelle zusammen, welche den Einfluss der kalten Jahreszeit auf

die Sterblichkeit in überraschender Grösse zeigt. Es starben nämlich:

in den Monaten	in Baiern	in Sachsen	in Belgien	in Holland	in Dänemark	in Norwegen
August	855	975	839	954	882	839
September	880	976	866	992	801	884
Oktober	879	924	830	908	828	880
November	919	985	845	918	909	916
Dezember	935	1005	972	1020	980	919
Jänner	1143	1153	1253	1191	1084	1181
Februar	1234	1030	1215	1094	1114	1140
März	1278	1051	1208	1097	1179	1143
April	1186	1066	1137	1020	1179	1183
Mai	978	1041	1076	947	1108	1127
Juni	876	918	956	941	965	944
Juli	828	876	853	917	971	844

Die Sterbefälle kamen demnach in Bayern und Belgien um ein volles Drittel, in Dänemark und Norwegen um ein Viertel häufiger im Winter vor, als im Sommer. Nur in Sachsen und Holland ist der Unterschied weniger beträchtlich, aber noch immer sehr deutlich erkennbar. Sonderbarer Weise erscheint in allen diesen Ländern der Oktober günstiger als der September. Die in letzterem Monate herrschenden Aequinoktialstürme scheinen die Hauptursache der ausnahmsweise ungünstigeren Einflüsse des September zu sein. Uebrigens bringt auch eine übergrosse Sonnenhitze zahlreichere Sterbefälle mit sich. Im heissen Sommer 1868 starben in London in einer Woche 1885 Personen, während dort sonst im Durchschnitte wöchentlich nur 1460 Sterbefälle vorkommen.

Welche Wirkungen eine T h e u r u n g zur Folge hat, zeigte im Jahre 1847 Frankreich. Ausser 302 gerichtlich konstatirten Todesfällen durch Verhungern oder Erfrieren, mehrten sich die Sterbefälle überhaupt um volle drei Procent gegenüber dem Vorjahre (Kolb).

Die enorm grosse Sterblichkeit unter den A r m e n beleuchtet grell eine von Casper ermittelte Absterbeordnung von 1000 gleich-

zeitig gebornen Wohlhabenden (Mitgliedern adeliger Familien) und Armen (Berliner Stadtarmen). Es waren:

Im Alter von Jahren	noch am Leben Wohlhabende	Arme	bereits gestorben Wohlhabende	Arme
5	943	655	57	345
10	938	598	62	402
20	866	566	134	434
30	796	486	204	514
40	695	396	305	604
50	557	283	443	717
60	398	172	602	828
70	235	65	765	935
80	57	9	943	991

Darnach starben schon in den ersten fünf Jahren über ein Drittheil aller in Armuth Gebornen, oder nahezu siebenmal so viel Arme als Reiche. Das dreissigste Lebensjahr erreichten nur die Hälfte der in Armuth erzogenen, während unter den Reichen vier Fünftheile zu diesem Blüthealter gelangten. Ja der Reiche kann sonach sogar mit derselben Sicherheit, mit welcher der Arme das zwanzigste Lebensjahr zu erreichen hofft, erwarten, das fünfzigste Lebensjahr zu vollenden. Man dürfte daher nicht mit Unrecht die Behauptung aufstellen, dass die Armuth im Durchschnitte das halbe Leben koste, oder dass sie einer Seuche gleicht, welche die Hälfte der Menschen, die von ihr ergriffen werden, rasch um das Leben bringt.

Und wie ausgebreitet diese endemische Krankheit der Gesammtwirthschaft z. B. die Bevölkerung Europa's ergreift, beweist die Zahl der Armen, welche der öffentlichen Wohlthätigkeit zur Last fallen. Dieselbe beträgt 9,182.000 Individuen. Das heisst auf 30.8 Menschen kommt ein öffentlich Unterstützter. Die Zahl der wirklich Armen ist jedoch bedeutend grösser, da es viele verschämte Arme gibt, welche durch Verwandte, oder durch die Privatwohlthätigkeit erhalten werden.

Ueber die Schädlichkeit verschiedener Berufe gibt die oben Seite 30 mitgetheilte Tabelle einige Aufschlüsse. Im Allgemeinen dürfte anzunehmen sein, dass unter den geistigen Berufen besonders die der Künstler und Aerzte, erstere wegen der momentanen Aufregung und Ueberspannung der Kräfte, sowie der weniger

regelmässigen Lebensweise, letztere wegen der Gefahr der Ansteckung und des beschwerlichen Dienstes zu vorzeitigem Tode führen, und dass unter den Berufen mit körperlicher Anstrengung vorzüglich die Beschäftigungen der Bergwerks- und Fabriksarbeiter, dann der Soldaten und Matrosen das Leben verkürzen.

Hinsichtlich der furchtbaren Sterblichkeit beim Militär lieferte der Statistiker Kolb mehrere Zusammenstellungen, welche Beachtung verdienen. Darnach starben unter je 1000 Menschen jährlich:

	beim Militär	beim Civile derselben Altersklasse
in Frankreich		
bei der ganzen Armee im Durchschnitte	19.0	10.3
bei der Linien-Infanterie	22.3	—
in England		
bei der ganzen Armee im Durchschnitte	15.8	9.2
bei der Linien-Infanterie	18.7	—
in Oesterreich	18.6	14.2
in Preussen (1821—1831)	11.7	10.1
(1829—1838)	13.96	—
(1860)	9.8	—
in Piemont (1834—1843)	15.8	9.2

Das Militär leidet demnach gegenüber dem Civile an einer beinahe um die Hälfte grösseren Sterblichkeit, obschon es aus besonders gesunden und kräftigen Männern besteht.

Die Sterblichkeit unter den Matrosen soll (nach Karup) selbst in der Friedenszeit noch einmal so gross sein, als bei der Civilbevölkerung.

Berufskrankheiten tragen hauptsächlich die Schuld, dass die Sterblichkeit der Männer überhaupt grösser ist, als die der Frauen, und ebenso, dass die wegen ihrer vorwiegend industriellen, kaufmännischen oder geistigen Arbeiten in Städte und enge Wohnungen zusammengedrängte Bevölkerung kürzer lebt, als die des flachen Landes. Besonders ragen durch enorme Sterblichkeit (mit einem Todesfalle jährlich auf 14 bis 24 Einwohner) die meisten russischen Städte hervor. Ihnen zunächst kommen beispielsweise Wien (1:24.3), München und Breslau (1:25.8). In London hingegen kommt ein Todesfall nur unter 41.5, ja in Frankfurt am Main, Stuttgart und Genf nur unter je 43.2, rücksichtlich 43.5 und 44 Ein-

wohnern vor. In Perm starben jährlich dreimal soviel Bewohner als in Genf.

Unter den Krankheiten der städtischen Bevölkerung herrschen die Lungensucht und der Typhus vor. In Wien rafft die erstere Krankheit sogar 23 Procent aller dem Tode Verfallenen hin. Dabei stehen die an Lungensucht oder Typhus Erkrankten meistens im blühendsten Alter. Da besonders Fremde, welche in die Grossstädte neu einwandern, von diesen beiden Krankheiten ergriffen werden, so könnte man dieselben Akklimatisationskrankheiten nennen. Das Städteklima mit seinem Staube, seinem raschen Wechsel kalter und heisser Winde auf Strassen und Plätzen, seinen Kloakenausdünstungen und verdorbenen Brunnen erfordert zur Ueberwindung eben besonders starke oder durch Generationen daran gewöhnte Naturen.

Der Statistiker Dr. Glatter berechnete, dass, wenn man das Lebensjahr eines Menschen im Geldwerthe von nur 80 Gulden veranschlagt, in Wien an zu früh Verstorbenen jährlich ein Kapital von 21½ Millionen Gulden begraben wird. Wie furchtbar gross muss daher der jährliche Verlust an Menschenkapital in den 8656 Städten Europa's sein!

Auch Ausschweifungen bedrohen und kürzen das Leben. In England kamen auf 5.7, in Frankreich auf 10.7 Soldaten ein an Syphilis Erkrankter. In Russland starben im Jahre 1863 2790, in England 471 Menschen an den Folgen der Trunkenheit.

Beantworten wir nun zum Schlusse dieser Uebersicht der Schäden am Menschenkapital noch die Frage, ob die Civilisation das Leben der Menschen kürze oder verlängere.

Offenbar verbessert die Kultur schon die Lebensumstände des Embryo sowie des Kindes in seinen ersten Lebenstagen und Lebensjahren. Aber gerade das Städteleben, diese Hauptart des Kulturfortschritts, tödtet wieder die Kinder in der ersten Daseinsperiode in grösserer Zahl, als es das Landleben thut. Nach Wappäus starben in neun Staaten Europa's durchschnittlich in den Städten 33.60 Procent, in den Landbezirken aber nur 27.28 Procent der Kinder bis zu fünf Lebensjahren. Besonders aber ist die Jugend vom vierzehnten bis zum vierundzwanzigsten Lebensjahre in den Städten der Lungensucht, dem Typhus und vielen anderen Krankheiten ausgesetzt, vor welchen sie am Lande meistentheils ver-

schont bleibt. Die Kultur bringt ausserdem viele Gefahren durch ihre Transportmittel, Maschinen, explosiven und Giftstoffe. Erst die männliche und weibliche Bevölkerung, welche auch die Jahre der Arbeitsgefahren in Fabriken, bei Maschinen, auf Eisenbahnwägen und Schiffen u. s. w., sowie die Jahre des Kindergebärens überstanden hat, findet in der Bequemlichkeit des städtischen Lebens einen Ersatz für die Gefahren und Krankheiten der Jugend, und die Mittel zu längerer Lebenserhaltung.

Ueberhaupt erreicht die Bevölkerung, wenn sie einmal die grössten Gefahren der Kindheit und des Jugendalters überstanden hat, gerade in den Kulturstaaten, wie z. B. in Frankreich, in Grossbritannien, Belgien u. s. w. vorwiegend ein sehr hohes Alter. In Frankreich zählen sogar über 60 Procent aller Gestorbenen mehr als 60 Lebensjahre, während dies z. B. in Posen nur mit 13, in Galizien mit 10.7 und in Polen gar nur mit 9.6 Procent der Fall ist.

Aus dem Grossen und Ganzen aufgefasst, ist das Menschenleben ein Kapital, das durchschnittlich binnen dreissig Jahren der gänzlichen Zerstörung unterliegt. Man kann die 283 Millionen Menschen in Europa nur zu einem Werthbetrage von 5000 Francs per Kopf veranschlagen. Das Kapital, das sie repräsentiren, nämlich der Betrag von 1,415.000 Millionen Francs, geht binnen hundert Jahren mehr als dreimal verloren. Oder von der Gesammtausgabe von jährlich 75 Milliarden müssen 47.1 Milliarden zum Wiederersatze der durch Tod Abgegangenen und zur Heranziehung der neuen Generation verwendet werden.

Unter allen Kapitalien dürfte der Mensch wohl eines der gefährdetsten sein. Schon die Abnützung und das Verderben seines Körpers beträgt jährlich 3.33 Procent im Durchschnitte, steigt aber manchmal bis zu 5 und 10 Procent, sobald Kriege, Seuchen, Erdbeben und andere grössere Unfälle eintreten. Und hiezu kommt noch das besonders frühe Absterben der geistigen Kräfte, welche von den physischen oft um ein Vierttheil der Lebenszeit überdauert werden.

Vergleichen wir damit die Schäden, welche bei allen unseren Hülfsmitteln der Wirthschaft eintreten können.

Eine der grössten Schadensgefahren scheint die Feuersgefahr zu sein. So war z. B. das alte Rom fast unaufhörlich von kleineren, häufig aber auch von grösseren Bränden heimge-

sucht. Unter Kaiser Tiberius brachen zweimal ungeheure Feuersbrünste aus. Einmal im Jahre 27, wo der Caelius, und dann im Jahre 37, wo der Aventin und der anstossende Theil des grossen Cirkus abbrannte. Tiberius ersetzte beide Male den Schaden nach Möglichkeit; das zweite Mal betrug der Ersatz 100 Millionen Sesterzien oder beinahe 26.6 Millionen Francs. Dem Neronischen Brande, welcher Rom fast ganz eingeäschert und ungeheure Werthe zerstört hatte, folgte unter Titus eine Feuersbrunst, die drei Tage und Nächte im Marsfelde wüthete. Während der Regierung Antoninus' Pius' brannten neuerdings auf einmal 340 Wohngebäude ab. Und schon im Jahre 191 zerstörte unter Commodus ein Brand, der in der Nähe des Friedenstempels in den dort gelegenen Magazinen ägyptischer und arabischer Waaren ausbrach, wieder den grössten Theil der Stadt, und verschlang ungeheure Reichthümer. Fast eben so gross war der Brand, welcher im Jahre 238 in Folge eines Strassenkampfes entstand. Binnen zweihundert Jahren erlitt demnach Rom drei nahezu totale und vier ungemein ausgedehnte Riesenbrände. Rechnen wir alle Brände zusammen vier Totalbränden gleich, so mussten Roms Gebäude alle fünfzig Jahre allein schon wegen des allgemeinen Brandschadens erneuert werden. Diese Gefahr betrug also zwei Procent des Kapitalswerthes jährlich.

Unter den Städten der Neuzeit scheint Konstantinopel dem alten Rom am nächsten zu stehen. Dort brechen jährlich 900 bis 1100 Feuersbrünste aus und brennen mindestens alle zehn Jahre einmal ganze Stadttheile ab. Die übrigen Städte Europa's sind ausser Hamburg weniger gefährdet. O. Hausner stellte hierüber folgende interessante Tabelle zusammen:

Die Städte	zählten in den Jahren	Feuersbrünste jährlich	es kam demnach eine Feuersbrunst auf Einwohner
Hamburg	1862	244	710
Constantinopel	—	900—1100	900
Edimburg	1858—1860	145	1370
Manchester	—	260	1410
New-York	1860	556	1430
Liverpool	—	304	1430
Dublin	—	173	1490
Philadelphia	1860	370	1520
Wien	1862—1863	336	1570
Glasgow	—	221	1760
Berlin	1855—1860	275	1830
London	1858—1860	1410	1960
Sheffield	—	50	3670
Paris	1859—1861	420	4050
Leeds	—	47	4440
Mailand	1860 1862	36	5450

In den Städten nimmt die Anzahl der Feuersbrünste stärker zu, als es die Neubauten vermuthen lassen. So hat sich z. B. nach einem in der Times veröffentlichten Berichte des Feuerbrigadechefs Mr. Shaw in London im letzten Vierteljahrhundert die Zahl der Brände mehr als verdoppelt, d. h. um mehr als 100 Procent vermehrt, während in dieser Zeit die Bevölkerung nur um 55 Procent, die Zahl der Häuser aber nur um 47 Procent zunahm. Im Jahre 1864 tauchten dort ungefähr 10.000 Feuersbrünste auf, wovon 1434 ausgedehnterer Art, d. h. wirkliche Schadenfeuer waren, während die übrigen durch die rasche Hülfe im Entstehen gelöscht wurden. Aber es brachen in diesem Jahre doch 88 grössere Feuer mehr aus als im Jahre 1863 und 646 mehr als im Durchschnitte während des letzten Vierteljahrhunderts.

Auch die Erfahrungen, welche in Berlin und Wien in den letzten Jahren gemacht wurden, bestätigen dieses Gesetz. Aus den Mittheilungen der statistischen Bureaux beider Städte in den städtischen Jahrbüchern Berlins und Wiens ergaben sich folgende Daten:

In Berlin kamen vor:

in den Jahren	Brände				Brandschadenersätze	
	grosse	mittlere	kleine	zusammen	für Immobilien Thaler	für Mobilien Thaler
1853—1860	?	?	?	275	?	?
1862	?	?	?	417	?	?
1865	18	53	591	662	85.149	112.062
1866	16	79	554	694	71.350	72.414
1867	19	41	545	663	47.544	118.362
1868	25	59	638	765	119.033	98.237
1869	24	57	572	696	?	50.694

In Wien dagegen ereigneten sich

in den	Brände		davon waren					
Jahren	innerhalb der Linien	im Ganzen	Rauchfang-feuer	Zimmer-feuer	Dach-feuer	Keller-feuer	Gewölbe-, Stall-, Magazinfeuer	Andere Feuer
1862	102	108	48	19	17	7	12	5
1863	174	192	100	19	41	10	13	7
1864	?	174	112	15	26	5	14	1
1865	208	226	130	26	30	14	22	3
1866	169	190	117	22	29	7	14	1
1867	183	195	116	26	19	12	5	17
1868	217	310	123	38	105	13	19	12

Hiernach nehmen die Brände in rascher Progression zu. In Berlin vermehren sich vorzüglich die grössten und die kleinsten Schadenfeuer, während die mittleren ziemlich stabil bleiben. In Wien ist besonders bei den Dachfeuern eine aussergewöhnliche Zunahme, und zugleich ein grosses Schwanken in der jährlichen Anzahl bemerkbar. In dieser letztern Stadt machte man die Beobachtung, dass die Anzahl der Brände im Verhältniss zur Menge der Gebäude ausserhalb der Linien am geringsten, in den Vorstädten grösser, im innersten Theile aber am grössten ist. Diese Thatsache ist ein weiterer Beleg dafür, dass die Brände sich mit steigender Kultur vermehren.

Aus den Prämien, welche von den Versicherten für die Uebernahme der Schadensgefahr erhoben werden, lässt sich schliessen, dass die Gefahr bei steinernen Gebäuden zwei bis vier pro Mille, dagegen bei theilweise hölzernen oder mit schlechter Bedachung versehenen oder endlich bei Fabriksgebäuden fünf bis fünfzehn pro Mille beträgt. Hierbei wurde der Umstand, dass mindestens ein Drittheil der Prämie für Regiekosten, Provisionen u. s. w. verwendet werden muss, bereits berücksichtigt.

Der Feuersgefahr ist wirthschaftlich nahe verwandt die Wassergefahr. Städte und einzelne Wohngebäude sind derselben nur ausnahmsweise, aber dann meistens in grossartigem Massstabe ausgesetzt. Die furchtbarsten Ueberschwemmungen werden bei Seestädten meistens von Erdbeben, bei Stromstädten von Eisstössen oder starken Herbstregen verursacht. Der Schaden ist gewöhnlich deshalb so gross, weil fast niemals rechtzeitige Vor-

sorge getroffen werden kann. Den Ueberschwemmungen folgen gewöhnlich Epidemien und Nahrungsmangel nach.

Ueber die Wassergefahren, welche das alte Rom, die „Siebenhügelstadt“ heimsuchten, stellte Friedländer in seinen „Darstellungen aus der Sittengeschichte Roms“ interessante Daten zusammen. Darnach traten dieselben in den zwei Jahrhunderten seit Augustus' Regierungsantritt nicht weniger als zwölfmal ein, fast jeder Ueberschwemmung folgte eine Hungersnoth unmittelbar nach. Moderne Stromstädte, wie Paris, Wien, Pest, Prag u. s. f. scheinen dieser Gefahr in noch weit stärkerem Masse ausgesetzt zu sein. Leider fehlen uns genaue statistische Daten.

Manchmal zerstört die eindringende Meerfluth ganze Länderstrecken, wie z. B. im zwölften, dreizehnten und fünfzehnten Jahrhundert in Friesland und Schleswig, wo Flächen von mehreren Quadratmeilen unter das Meer sanken. Ja die neuere Erdkunde entdeckte, dass fast alle Küstenstrecken Europa's und Amerika's theilweise in das Meer versinken, theilweise aus demselben emporsteigen.

Ueber den Schaden, welchen Ueberschwemmungen an fruchtbarem Ackerland und Waldboden anrichten, oder welche Versandungen in Häfen, an den Seeküsten und besonders an den Strommündungen alljährlich hervorbringen, mangeln die statistischen Erhebungen. Es lässt sich jedoch vermuthen, dass dieselben nicht unbeträchtlich sind.

Grosse Schäden bringt die Wasserfluth auch in Bergwerken hervor. Viele Bergwerke werden zeitweise gänzlich ersäuft und muss das eindringende Wasser meistens durch kostspielige Pumpen und Hebewerke gefördert werden. Der bekannte Wassereinbruch im Salzbergwerke von Wielitzka hat bereits einen Schaden von mehreren Millionen Gulden verursacht, und konnte trotz enormen Kraftaufwandes bis heute noch nicht ganz bewältigt werden.

Auch das Klima kann als Feind und Schädiger der menschlichen Güter auftreten. Uebergrosse Nässe verdirbt die Saaten und bringt regelmässig häufiger Hungersnoth hervor, als das andere Extrem, die übergrosse Hitze. Ausserdem macht die grosse Feuchtigkeit alle Gegenstände aus Holz, wenn sie nicht

besonders durch Ueberzüge und Imprägnirungen geschützt sind, bald verfaulen.

Der Eisenbahntechniker M. M. von Weber berechnete, dass im Königreich Sachsen allein an den Eisenbahnen täglich für 270 Thaler Holz verfault. Dabei sind nur 132 Meilen Geleise in Anschlag gebracht, sowie der Preis der Schwelle zu dem sehr niedrigen Satze von $\frac{1}{2}$ Thaler und die Dauer derselben zu sechs Jahren in Rechnung genommen. Derselbe Ingenieur ermittelte für die Eisenbahnen der ganzen Erde einen jährlichen Verlust von zwanzig Millionen Schwellen, welche 660.000 Klafter Holz enthalten, und zu deren Erzeugung eine Forstfläche von 660.000 Acker nothwendig sein würde. Auch am Eisenmaterial der Bahnen, an Schienen, Bolzen, Platten und Nägeln verzehrt der von der Feuchtigkeit hervorgebrachte Rost jährlich ungefähr anderthalb Millionen Centner. (M. M. v. Weber, die Schule des Eisenbahnwesens, Leipzig 1862, S. 313.) In Guyana fand Schomburgk, dass eiserne Instrumente, welche am Boden lagen, während der Regenzeit binnen wenig Tagen völlig unbrauchbar wurden, dass Silbergeld oxydirte u. s. f. (Roscher, Grundlagen der Nationalökonomie, S. 453.) Auch in Indien zerstört die Nässe der Regenzeit die Gegenstände aus Holz, Papier, ja selbst das Mauerwerk.

Die übergrosse Trockniss hinwiederum bewirkt, dass die Holzbestandtheile bersten, dass die Saaten verdorren, dass die Wälder und Häuser leicht in Brand gerathen. Dr. F. Ulrich erzählt in seiner interessanten Schrift: „Das Sanitätswesen und die Volkskrankheiten des sechzehnten Jahrhunderts im Lande ob der Enns", dass in den Jahren 1540 und 1590 die Sommerhitze von einer ganz ungewöhnlichen Intensität gewesen sei. Im Jahre 1540 regnete es von Ostern bis Dezember nur einmal über eine Stunde lang, und im Jahre 1590 von Ostern bis August gar nie. Die Bäche vertrockneten, man musste das Wasser in manchen Gegenden auf zwei Meilen weit zuführen. Viele Wälder entzündeten sich selbst, das Getreide auf den Feldern verdorrte, die Wiesen brannten aus. Selbstverständlich trat in beiden Jahren eine enorme Theurung ein.

In den trockenen Klimaten der heissen Zone ist die Dürre der furchtbarste Feind alles menschlichen Schaffens. Sie lässt eine

Kultur fast nur dann aufkommen, wenn für Bewässerungsanlagen Sorge getragen ist, welche wenigstens in der äussersten Noth Abhülfe schaffen. Aber selbst in dem gemässigten Klima von Teneriffa, auf einer Insel, welche von den Dünsten des Meeres erfrischt wird, machte im Jahre 1856 die astronomische Expedition die Erfahrung, dass der Trockenheit dieses Luftkreises kein aus Holz gefertigtes Instrument widerstehen kann. Auch in Tibet müssen nach den Wahrnehmungen, welche Turner auf seiner Gesandtschaftsreise machte (Roscher, Grundlagen, S. 454), die Holzsäulen, die äusseren Balken u. s. w. durch Umwickelung wollener Lappen vor dem Platzen gesichert werden.

Uebergrosse Kälte hinwiederum tödtet ganz besonders einen grossen Theil nützlicher Thiere, und, wenn sie nicht mit Schnee hinreichend bedeckt sind, auch viele im Freien wachsende Pflanzen. Die österreichische Staatsforstverwaltung theilte erst vor Kurzem in einem offiziellen Berichte mit, dass die Strenge des Winters allein in dem 5.07 Quadratmeilen grossen Reviere des Salzkammergutes jährlich unter 2000 Hirschen und 1800 Gemsen, welche sich dort befinden, mindestens 210 Hirsche und 80 Gemsen zu Grunde richtet. Es gehen also allein nur auf diese Weise von dem in Hirschen anliegenden Kapital jährlich 10.5 Procent, und von dem Kapitalsbetrage, welchen die Gemsen repräsentiren, 4.4 Procent verloren.

Die Luftströmungen, welche infolge der Temperaturverschiedenheiten entstehen, können, wenn sie sich zu Stürmen, Windhosen und Orkanen steigern, ganz enorme Schäden hervorbringen. Viele Städte Mittelamerika's, viele Inseln des indischen Oceans wurden durch Orkane mehrmals gänzlich verwüstet. Auf den Höhen der Alpen lässt der Sturmwind keine über die Höhe der Kräuter und Zwergbüsche hinausragende Vegetation aufkommen. Noch vorhandene Wälder werden durch Windbrüche häufig verwüstet. Im November 1869 wüthete in Oesterreich ein Sturm, welcher auf einer Strecke von mehreren tausend Quadratmeilen Häuser ihrer Dächer beraubte, Bäume entwurzelte und viele Menschen und Thiere tödtete.

Die Sturmgefahr, welcher Schiffe ausgesetzt sind, ist in ihrem Procentverhältnisse der Feuersgefahr sehr ähnlich. Nach stati-

stischen Zusammenstellungen Hausner's gingen nämlich jährlich zu Grunde:

Von allen Schiffen überhaupt	Procent	Von den Schiffen langer Fahrt	Procent
in Frankreich . . .	2.9	in Oldenburg	4.35
in Grossbritannien . .	2.15	in Frankreich . . .	4.35
in Hannover	2.1	in Spanien	4.05
in Oesterreich . . .	1.8	in Oesterreich . . .	3.45

Von den Küstenfahrern	Procent
in Frankreich	2.7
in Oesterreich	1.2

Die Schiffe gleichen demnach, was das Procentverhältniss der Gefahr anbetrifft, feuergefährlich gebauten oder benützten Gebänden. Dabei sind dem Schiffbruche Schiffe langer Fahrt mehr, Küstenfahrer weniger ausgesetzt.

In England zählte man nach dem oben genannten Statistiker in den drei Jahren von 1860 bis 1862 zusammen 4761 Schiffbrüche, welche ähnlich wie die Brände regelmässig zunahmen. Sie stiegen nämlich von 1379 auf 1565 und 1817. Dabei gingen 1859 Schiffe völlig zu Grunde. Der Verlust an Geld und Gut wurde auf 52 Millionen Francs geschätzt.

In klimatischen Verhältnissen sind auch die Hagelschäden begründet. Manche Länderstrecken, wie z. B. England und Norddeutschland sind wenig, andere wieder, wie Süddeutschland, Südfrankreich, Toskana sehr ausgedehnt und häufig der Verhagelungsgefahr unterworfen. Selbst nahe aneinander können sehr sichere und sehr unsichere Gegenden stossen. So erwähnt Roscher, dass unter den Kantonen, welche an der allgemeinen Schweizer Hagelversicherung theilnehmen, der Kanton Waadt binnen vier Jahren um ein Drittel mehr zahlen musste, als er empfing, dagegen der Kanton Thurgau nahezu doppelt soviel empfing, als er beisteuerte. In Norddeutschland betragen die Versicherungsprämien für Getreide und andere „harte Pflanzen" meistens $1/2$ bis $3/4$ Procent, für Oelgewächse u. dergl. „weiche Pflanzen" jedoch $1\,1/4$ bis $2\,1/4$, für Handelsgewächse, wie Lein, Flachs, Hanf, Hirse, Kümmel, Anis, Farbe- und Gewürzkräuter, Mohn u. s. w. $2\,1/4$, für Runkelrüben, die zur Gewinnung der Rübe gebaut werden, 2, und für Tabak und Samen von Runkelrüben 4 Procent des Werthes der Ernte. (Statuten der neuen

Berliner Hagel-Assekuranz-Gesellschaft, bei Masius Lehre der Versicherung, S. 379.)

Nach den S. 102 mitgetheilten statistischen Daten wird in Europa jährlich für 16.418 Millionen Francs Getreide producirt. Wenn die Hagelgefahr wirklich auch nur $1/4$ Procent des Fruchtwerthes erreicht, so betrüge sie für Europa doch mindestens 4104 Millionen Francs, eine Summe, mit welcher die Zinsen der gesammten Staatsschulden Europa's leicht bezahlt werden könnten. Dass Hagelschäden manchmal ganz ungeheure Dimensionen annehmen können, wenn sie selbst nur in einzelnen Gegenden auftreten, beweist der von R. Mohl mitgetheilte Fall eines Hagelschlags, welcher sich am 13. Juli 1789 in Frankreich ereignete und dessen Schaden auf 25 Millionen Francs geschätzt wurde. (Roscher, Nationalökonomik des Ackerbaues, S. 458.)

Diesen Elementarschäden reihen sich die Schäden durch Explosionen der Dampfkessel, der Gase in Gebäuden und Bergwerken, des Pulvers und der übrigen explosiven Stoffe, ferner die Kapitalverluste durch Viehseuchen, durch schädliche Thiere und Pflanzen an. Sie haben gleich jenen Wirkungen der Elemente etwas Naturgewaltiges an sich, wenn auch ihre Wirkungen meistens weit kleiner und lokaler sind.

Die Dampfkesselexplosionen treten erst in der neueren Zeit mit besonderer Häufigkeit auf. Sir William Fairbairn, der Vertreter der im Jahre 1833 gegründeten Kesseluntersuchungsgesellschaft „The Steam User's Association" in Manchester bemerkte, dass Kesselexplosionen in England bis zum Jahr 1835 fast unbekannt gewesen. Dieselben wurden erst seit der Zeit häufiger, während welcher der Dampf mit über 10 Pfund pro Quadratzoll Druck häufiger angewendet wurde. Heutzutage ereignen sich in England jährlich durchschnittlich 50 Explosionen, während 1854 bis 1869, also in 15 Jahren, nur 539 Explosionen oder durchschnittlich 35.9 jährlich vorkamen. Im Jahre 1869 zählte man 58 Explosionen, wobei 66 Personen getödtet und 126 verwundet wurden. Der Verlust am Kapitalswerthe der Kessel, der Kesselhäuser und der daranstossenden Gebäude wurde statistisch nicht in das Auge gefasst.

In Frankreich traten im Jahre 1867 19, im Jahre 1868 23 Dampfkesselexplosionen ein, in Preussen dagegen im Jahre 1864:

12, 1865: 15, 1866: 8, 1867: 9, 1868: 8. Von diesen Explosionen ereigneten sich

	in England 1869	in Frankreich 1868	in Preussen 1864–1868
in Kohlengruben	16	1	9
in Zinn- und anderen Gruben	10		
in Eisenwerken	5	1	7
bei Dampfschiffen und Schleppdampfern	4	1	1
in Papierfabriken	3	2	—
bei der Landwirthschaft	2	—	—
bei Lokomotiven	2	—	—
bei der Eisengiesserei und Nägelfabrikation	2	—	—
bei der Spuhlendreherei	1	—	—
bei Dampfkrahnen	1	—	—
bei Baumwollspinnereien	1	6	5
bei Wollspinnereien	1		
in Zuckerfabriken	—	2	8
in Maschinenfabriken	—	—	5
in chemischen Fabriken	—	—	7
in Färbereien	—	—	1
in Dampfmühlen	—	—	5
bei verschiedenen Fabriken	10	10	4
Zusammen	58	23	52

In ähnlicher Weise sind auch die Gas-, Pulver- und Dynamit-Explosionen und besonders die Grubenunglücke durch schlagende Wetter in stetem Steigen begriffen. Je weiter die Industrie fortschreitet, desto gefährlicherer, weil akuter wirkende Kräfte bedient sie sich, desto mehr dringt sie auch in die gefahrvollen Tiefen der Erde hinab.

Die Viehseuchen hingegen nehmen mit wachsender Kultur auffällig an Ausbreitung und Furchtbarkeit ab. Hier ist der Kulturmensch zu einem grossen Theile Herr geworden über die feindlichen Naturvorgänge. Dessenungeachtet sind die Verluste, welche die Landwirthe selbst in den bestkultivirten Staaten durch Viehseuchen erleiden, sehr bedeutend. Wir theilen als Beispiel einige Daten aus J. E. Horns statistischem Gemälde des Königreichs Belgien mit, welche die Jahre 1841 bis 1850 umfassen.

In den Provinzen	gingen durch Seuchen zu Grunde: Pferde, von der Zahl nach dem Stande des Jahres 1846	Pferde, Stück	Hornvieh, von der Zahl nach dem Stande des Jahres 1846	Hornvieh, Stück	der Schaden betrug bei den Pferden Francs	der Schaden betrug beim Hornvieh Francs
Antwerpen	16.536	306	115.831	685	123.612.17	173.459.14
Brabant	45.866	1955	163.015	2389	951.446.60	632.640.00
Westflandern	27.983	663	165.519	1676	253.070.48	376.771.25
Hennegau	62.321	1731	144.738	460	840.805.06	129.402.26
Lüttich	31.989	852	118.689	1380	439.543.43	326.434.07
Limburg	17.365	110	87.923	569	44.265.88	124.506.75
Luxemburg	23.718	184	134.170	82	78.013.24	13.636.00
Namur	37.485	1026	98.651	515	515.872.48	120.205.75
In ganz Belgien	294.537	7177	1,203.891	10.218	3,410.508.36	2,531.406.31

Es gingen demnach im Durchschnitte von den Pferden in zehn Jahren 2.4 oder jährlich 0.24, und vom Hornvieh in zehn Jahren 0.8 oder jährlich 0.08 an Seuchen zu Grunde. Diese Ziffer ist eine ausserordentlich günstige. Denn nach den Erfahrungen, welche die Viehversicherungsgesellschaften in Deutschland machten (siehe Masius Lehre der Versicherung, S. 399 u. s. f., und Systematische Darstellung des gesammten Versicherungswesens, S. 110 u. s. f.), ist die Einhebung einer jährlichen Prämie von 2 bis 5 Procent des Werthes der Thiere kaum hinreichend, die Verluste zu decken, welche durch Seuchen und andere Krankheiten der Thiere entstehen. Schon die gewöhnliche Sterblichkeit der Thiere beträgt 1 bis 3 Procent jährlich, obschon das Leben derselben wegen der durchschnittlich frühzeitigen Schlachtung nur ausnahmsweise natürlich endet.

Die Schäden, welche durch Thiere verschiedener Art verursacht werden, bestehen theils in Angriffen gegen das Leben und die Gesundheit des Menschen, wie die Raubanfälle der Löwen, Tiger, Panther, Bären, Wölfe, Luchse, der Haifische, Krokodile u. s. w., die Bisse der Schlangen, die Stiche giftiger Insekten oder lästiger Parasiten u. s. w., theils in Tödtungen nützlicher Thiere, wie sie durch die Bären, Wölfe, Füchse, Löwen, Tiger, Panther, Luchse, wilden Katzen, Marder, Wiesel, Iltisse, Fischotter, die Adler, Geier, Falken, Eulen, Elstern, Kolkraben, die Haifische, Hechte, Bienenwölfe, Bies- und Bremsfliegen, Schwimm- und Wasserkäfer, die Bandwürmer, Spulwürmer, den Schafwurm, die Trichinen u. s. w. ausgeübt werden, theils end-

lich im Beschädigen und Aufzehren nützlicher Pflanzen oder Nahrungsvorräthe. Aus letzterem Grunde werden die Hirsche, Wildschweine, Mäuse, Ratten, die Hamster, Hasen, die Wasserratten, die Ziegen, ferner die Reisvögel, Wandertauben, zum Theile die Sperlinge, weiters viele Insekten als schädlich betrachtet. Nach einer Zusammenstellung in Leunis' Naturgeschichte gibt es beinahe keinen nützlichen Stoff, der nicht von Insekten angegriffen würde. Der Schaden, welchen Engerlinge, Borkenkäfer, Raupen, Pflanzenläuse, Zugheuschrecken, Samenkäfer, Mehlzünsler und Kornmotten, Pelzkäfer, Kleider- und Tapetenmotten, Termiten und Schaben anrichten können, ist nicht selten ein totaler. Zugheuschrecken können sogar ganze Länderstrecken verwüsten, Borkenkäfer ausgedehnte Waldungen vernichten. Man berechnete, dass die Zerstörungen, welche in England durch Ratten, Mäuse, Insekten u. s. w. verursacht werden, jährlich 10 Schilling pro Acker, oder im Ganzen zehn Millionen Pfund Sterling betragen. (Dingler, Polyt. Journ. Band XXX. S. 237.) Als im Sommer 1865 bei Orange in der Grafschaft Avignon die neue französische Rebenkrankheit entdeckt ward, da ahnte man nicht, dass die Wurzelfäule, die durch eine kleine Blattlausart hervorgebracht wird, binnen wenigen Jahren den Weinbau weitausgedehnter Gegenden in Frage stellen werde. Aber schon im Jahre 1868 waren 28.000 badische Morgen (ein Drittheil sämmtlicher Weinberge der Grafschaft) durch sie fast gänzlich vernichtet; das ganze Rhone- und Saône-Thal hinauf bis gegen Dijon hin hatte sich die Krankheit auf 35 Stunden Entfernung von dem ursprünglichen Heerde fortgepflanzt, und dieselbe verschonte dabei keine Rebsorte noch Bodenart. (L. Glaser, Georgika 1871, S. 392.) Unverhältnissmässig grösser noch muss der Schade sein, welchen die Wanderheuschrecken zeitweise in trockenen, und die Termiten in heissen Klimaten anrichten. Aber auch selbst vorwiegend nützliche Thiere, wie z. B. die Ziegen, können grossen Schaden verursachen. Dem übermässigen Halten der Ziegen verdanken Griechenland, Sicilien, Süditalien ihre baumlosen Felsenöden. Auf St. Helena, welches zahlreiche perennirende und holzige Pflanzenarten eigenthümlich besass, wurden 1513 die Ziegen eingeführt. Dieselben frassen alle Gesträuche weg, liessen keinen Baum mehr aufkommen, vertilgten nach J. Hookers Schätzung wenigstens 100 Pflanzenspecies vollständig und mussten zuletzt (im Jahre 1810) sämmtlich hinweggeschafft werden, sonst wäre die Insel verödet.

Unter den Pflanzen, welche Schaden bringen, ragen die Unkräuter, die Giftgewächse und vor Allem die verderblichen Pilze hervor. Auf Aeckern schaden vorzüglich: Der Gänsefuss, das Bingelkraut, der Hühnerdarm, die Hirtentasche, der Hecken- und Windenknöterich, der Fuchsschwanz, ferner die Ackerdistel, der Löwenzahn, die Ackerwinde, der Meerrettich, der Ampfer. Die Wiesen verderben der Kälberkern, die Möhre, der Bärenklau, der Heerstrang, die Wiesenflockenblume, der Bocksbart, der Pippau, der Beinwell und die Wiesensalbei. Diese Unkräuter werden häufig durch den Samen der Acker- und Wiesen-Nutzpflanzen, welchem sie beigemengt sind, sowie auch den Viehdünger, in welchem sie sich vorfinden, verbreitet. F. Nobbe fand im Leinsamen aus einer geachteten Samenhandlung 3 Procent Unkrautsamen, welche 41 verschiedenen Arten angehörten. (Landwirthsch. Vers.-Stat. 1869. XII. Seite 317.)

Als Giftpflanzen, welche Menschen und Thieren Verderben bringen können, wären zu erwähnen: Die strauchige Kronwicke, die Bittermandeln, die Traubenkirsche, der Kirschlorbeer, der Giftsumach, die Wolfsmilcharten, der Manschinellebaum, der Sandbüchsenbaum, der Gummiguttbaum, die Koloquinthen, der Schlafmohn, die Waldrebe, die Hahnenfussarten, die Nieswurzarten, der scharfe Rittersporn. der blaue Sturmhut, der Wolfs-Eisenhut, die Kockelskörner, der Wasserschierling, der Rossfenchel, die Hundspetersilie, der gefleckte Schierling, die Brechwurzel, der Upasbaum, die Ignatiusbohne, die Tollkirsche, die Alraunwurzel, der Stechapfel, das Bilsenkraut, der Tabak, das Purgirkraut, die Fingerhutarten, der Sumpfporst, der Gift- und der wilde Lattich, der Seidelbast, die Herbstzeitlose, die Germerarten, der Taumellolch, der Fliegenschwamm, der Gift-Täubling, der gelbrothe Pfefferling, der Hexenschwamm, der Blutpilz, der Hausschwamm, der gemeine Hartbovist, das Mutterkorn u. s. f.

Obschon die verderblichen Pilze vorwiegend nur bereits kranke Thiere (Seidenraupen) und Pflanzen (Kartoffeln, Weintrauben u. s. w.) befallen, so werden sie doch wegen ihrer ungemein raschen Ausbreitung sehr gefürchtet. Die Trauben- und die Kartoffelkrank-

heiten haben ganze Länder heimgesucht, haben Jahrzehnte hindurch den Weinbau geschädigt und in den Kartoffel-Konsumtionsländern sogar nicht selten Hungersnoth erzeugt. Die Rostpilze gehen auch gesunde Pflanzen, vorzüglich die Getreidearten an, und verderben dieselben.

Der Schaden, welcher dem Menschen durch Stoffe aus dem Mineralreiche zugefügt wird, beschränkt sich auf Vergiftungen der Menschen und Thiere, und ausnahmsweise auch der Pflanzen. Aber selbst die Gifte sind wenig zahlreich und werden besonders nur durch die Anwendung der Giftstoffe in Fabriken gefährlich. Zu den mineralischen Giften müssen gezählt werden: Der Phosphor, ferner die arsenikalischen Gifte (weisser Arsenik, Auripigment, Realgar), die Quecksilbergifte (gediegen Quecksilber und dessen Präparate, besonders Quecksilbersublimat), die Bleigifte (Mennige, Bleiweiss, Bleizucker), die Kupfergifte (Grünspan, Bergblau, Malachit u. a. Kupferfarben), die Spiessglanzgifte (Brechweinstein, Spiessglanzbutter), das Wissmuthweiss, der Höllenstein, ferner die concentrirten Säuren (Schwefelsäure, Salpetersäure, Salzsäure, Phosphorsäure), die ätzenden und kohlensauren Alkalien (Aetzkali, Aetznatron, Weinsteinsalz, Salmiakgeist), einige Erden, wie der kohlensaure Baryt, der Aetzkalk, mehrere Salze, wie Salpeter, Salmiak, Zinkvitriol, Kupfervitriol u. s. w. — Schwefeldämpfe der Eisenerzrösten, Pulverdämpfe nach Schlachten, Dämpfe verschiedener Säuren aus den Essen chemischer Fabriken tödten auch die Pflanzen der nächsten Umgebung.

Kehren wir jedoch zur Betrachtung der schädlichen Einflüsse zurück, welche vom Menschen ausgehen. Seine Eroberungszüge, seine Staatsumwälzungen, seine Verbrechen, sein sittlicher und wirthschaftlicher Verfall bringen weit grössere Schäden hervor, als die von der Natur ausgehenden Störungen jemals bewirken könnten. Wir wollen der furchtbaren Kriege des Alterthums nicht gedenken, wir wollen nicht die entsetzliche Noth darstellen, in welche Rom seine Provinzen, die Länder fast des ganzen damals bekannten Erdkreises versetzte. Mommsen hat in seiner römischen Geschichte (Band III, S. 528 u. s. f.) in ergreifender Weise die damaligen Zustände geschildert und gezeigt, wie alle Gemeinden vom Tajo bis zum Euphrat finanziell zu Grunde gerichtet, im tiefsten Elende schmachteten, während die Siegerstadt

Rom leichtsinnig Millionen für Fechterspiele und unsinnige Tafelfreuden vergeudete. Auch die Verluste, welche die alte und die neuere Welt, von den Einbrüchen der Gallier angefangen bis zu den letzten Mongolenschwärmen, durch die Wanderzüge des Raubthiers, der Species „Mensch“ erlitt, sollen vergessen sein. Selbst die entsetzliche Noth infolge des dreissigjährigen Krieges, welche Deutschland um mehrere Jahrhunderte wirthschaftlicher Arbeit brachte, wäre fast noch entschuldbar. Aber dass auch die neuere Zeit, dass die Periode der höhern Kultur, dass die Epoche der „Aufklärung“ und der „Civilisation“ noch so furchtbare Schäden aus purer Kriegsfreude und Streitlust ausüben und sich zufügen lassen konnte, diese empörende Thatsache darf nicht unbesprochen bleiben.

Schon der siebenjährige Krieg, welchen der „aufgeklärte“ grosse Fritz Deutschland brachte, kostete nach W. Roscher's Zusammenstellungen (Ansichten der Volkswirthschaft, S. 343) dem kleinen Mecklenburg über 17 Millionen Thaler an Lieferungen und Kontributionen, und dem Kurfürstenthum Sachsen fast 73 Millionen, ausser einer Schuldenvermehrung von 38 Millionen Thalern. Napoleon, das Prototyp eines Verwüstungsgenies, rühmte sich selbst, von dem armen Preussen, abgesehen von allen Schäden, noch eine Milliarde Kriegskontribution herausgepresst zu haben. Die freie Stadt Hamburg allein musste 1796 gegen holländische Inscriptionen 8 Millionen Francs an Frankreich zahlen, 1799 wieder 4 Millionen gegen batavische Inscriptionen, 1801 1 Million, 1863 ein Darlehen an Mortier von 3 Millionen, 1807 für Aufhebung des Sequesters auf englische Waaren 16 Millionen und endlich noch 1813 die Wegnahme der Bankdepositen von 7,489.343 Mark Banko ertragen. Und wie gross waren in ganz Deutschland die Verluste an Besitzthum, welches einfach mit Beschlag belegt und hinweggeführt wurde. Nach Roscher verlor die Provinz Ostpreussen in dem einen Kriegsjahre 1807 fast 190.000 Pferde und 318.000 Rinder, das ist soviel als über die Hälfte ihres Pferde- und Rinderbestandes. In ganz Preussen östlich von der Weichsel sollen die Kriegsjahre 1807, 1812 und 1813 einen Schaden von 263 Millionen Thalern angerichtet, und in Sachsen allein die kurze Periode vom Januar 1813 bis zum Juni 1814 einen Verlust von 134 Millionen Thalern verursacht haben.

Die Gefahr, in welche England durch die napoleonischen Kriege versetzt ward, kostete diesem wohlgeschützten Lande, abgesehen von den ungeheuren Handels- und Industrieverlusten und der durch Steuern und Taxen auf das Doppelte und Dreifache (von 23,100.000 Pfund Sterling im Jahre 1798 auf 72 Millionen im Jahre 1813) gesteigerten Staatseinnahmen, nicht weniger als 601,500.313 Pfund Sterling (über 4000 Millionen Thaler) mit 22,829.696 Pfund Sterling Jahreszinsen. (Kolb Statistik, S. 13 und 18.) Oesterreich ward durch die Kriege zum Staatsbankerott genöthigt.

Es war daher nur einer übergrossen Milde zuzuschreiben, wenn Frankreich zufolge der im November 1815 mit den Alliirten abgeschlossenen Verträge diesen binnen drei Jahren nur 750 Millionen Kriegskosten und für die besondern Ansprüche der von Frankreich geplünderten Länder etwas über 300 Millionen an Entschädigungsgeldern zahlen musste. Selbst die fünf Milliarden, welche Deutschland im Friedensvertrage von 1871 forderte und erhielt, sind noch zu gering, wenn man bedenkt, welche Heeresmassen Deutschland in Bewegung setzen, welche Menschenverluste und Verkehrsstörungen es erleiden, welche Entschädigungsgelder es an die Betheiligten bezahlen musste. Forderten ja doch im Mai 1871 allein die Städte Strassburg, Schlettstadt, Breisach und Thionville zusammen eine Schadenersatzsumme von 57,700.000 Francs.

Man dürfte nicht zu hoch greifen, wenn man annähme, dass die Existenz Napoleons des Ersten Europa einen Kapitalsverlust von fünfzigtausend Millionen Francs und das Leben Napoleons des Dritten mindestens noch von einem weiteren Drittheil dieser Summe verursachte. Die einzige kleine Familie Napoleon kostete somit Europa in weniger als 100 Jahren soviel, dass man damit die ganze Bevölkerung von 283 Millionen Menschen hätte ein Jahr lang erhalten können.

Solchen Verlusten kommen höchstens die Schäden aus Credit- und Handelskrisen nahe. Darunter stehen obenan die Fallimente der Staaten selbst. Als Frankreichs erster Staatsbankerott im Jahre 1720 erfolgte, besass das Volk 6 Milliarden in Papiergeld. Von 1790 bis 1795 wurden für 43.578 Millionen Assignaten ausgegeben, von welchen nur einige Milliarden eingelöst wurden, indem man sie 1796 gegen „Mandate“ einlöste, im Verhältnisse von 30 zu 1 Franc. Aber auch diese Mandate im Betrage von 1800 Millionen wurden bald werthlos. Im Jahre 1798 ward die alte Schuld liquidirt, d. h. vom Betrage von 1800 Millionen auf das Drittel herabgesetzt und dafür fünfprocentige Renten von 46,302.000 Francs ausgegeben, welche einen Kapitalsbetrag von 926,040.000 Francs repräsentirten, aber schon 1799 bis auf den Kurs von 7 Francs herabgingen. (Kolb, Statistik, S. 75.) Das österreichische Finanzpatent vom 15. März 1811 setzte den Betrag von 1.060,768.753 Gulden in Bankozetteln, welche sich damals im Umlauf befanden, auf $^1/_5$ ihres Werthes (212,159.750 Gulden) herab. Die Bevölkerung Oesterreichs hatte demnach binnen wenigen Jahren durch die Entwerthung des Zirkulationsmittels allein 800 Millionen Gulden eingebüsst. Ausserdem wurden gleichzeitig die Interessen der Staats-, ständischen und Oberkammeramts-Obligationen auf die Hälfte herabgesetzt, und sollten von da an in Einlösscheinen ausbezahlt werden. (Hauer, Beiträge zur Geschichte der österr. Finanzen. Wien, 1843, S. 196.) Doch gab man später bis 1816, obwohl das Gegentheil ausdrücklich versichert worden, neuerdings 427 Millionen Papiergeld aus, welches rasch auf $^1/_4$ seines Nominalwerthes herabsank.

Sehr bedeutend sind auch die Kapitalsverluste durch Revolutionen und die denselben folgenden Krisen. Audiganne (Roscher, Ansichten der Volkswirthschaft, S. 352) schätzt den Verlust, welchen die französische Industrie während der Februar-Revolution 1848 binnen 10 Monaten erlitt, auf 850 Millionen Francs, den der Gewerbarbeiter allein an ihrem Lohne auf mehr als 312 Millionen. Nach den Untersuchungen der französischen Akademie (Blanqui) hat die Februarrevolution Frankreich im Ganzen einen Schaden von wenigstens zehn Milliarden Francs zugefügt.

Und wie oft schon tauchten Krisen in Zeiten auf, wo jede Ursache zu Besorgnissen oder waghalsigen Unternehmungen mangelte, in denen es jedoch dem eigennützigen Treiben einiger Schwindlergesellschaften gelang, einen grossen Theil der Bevölkerung in den Strudel der Spielwuth, der Aktienjobberei u. s. w. mit sich fortzureissen. So tauchten schon im Jahre 1624 in Holland das „Tulpenfieber“, im Jahre 1711 in England der Süd-

see-Schwindel; 1715 bis 1720 die Law'schen Operationen, 1763 und 1790 die Hamburger Handelskrisen, 1805 und 1815, 1836, 1839 und 1847, ferner 1857 grosse Krisen infolge schwindelhafter Unternehmungen in England, 1814, 1837 und 1839 ausgedehnte Bankkrisen in Nordamerika auf. Die Krisis des Jahres 1857 begann in Amerika, durchlief ganz Europa und pflanzte sich sogar bis nach Südamerika und Australien, in die Inseln der Südsee und des indischen Archipels fort. (Max Wirth, Geschichte der Handelskrisen, Frankfurt a. M. 1856, S. 453.)

Wie sehr einzelne Industriezweige durch solche Krisen erschüttert und geschädigt werden können, und wie regelmässig stets eine Periode des flotten Auflebens mit einer Periode der Krisis und der Noth abwechselt, zeigte Karl Marx in seinem grossen Werke: „Das Kapital" in drastischer Weise durch die Geschichte der Baumwollindustrie in England. Diese Industrie war:

In den Jahren
1815 bis 1826 gedrückt.
1822 und 1823 prosperirend.
1824 Aufhebung der Kombinationsgesetze, allgemeine grosse Ausdehnung der Fabriken.
1825 Krise.
1826 grosses Elend und Aufstände unter den Baumwollarbeitern.
1827 leise Besserung.
1828 grosser Anwachs von Dampfwebstühlen und Ausfuhr.
1829 die Ausfuhr, besonders nach Indien, übergipfelt alle früheren Jahre.
1830 überfüllte Märkte, grosser Nothstand.
1831 bis 1833 fortdauernder Druck; der Handel nach Ostasien wird dem Monopol der ostindischen Kompagnie entzogen.
1834 grosses Wachsthum der Fabriken und Maschinerie, Mangel an Händen, das neue Armengesetz befördert die Wanderung der Landarbeiter in die Fabrikdistrikte.
1835 grosse Prosperität, Erdrückung der Baumwollhandweber.
1836 grosse Prosperität.
1837 und 1838 gedrückter Zustand und Krise.
1839 Wiederaufleben.
1840 grosse Depression, Aufstände, Einschreiten des Militärs.
1841 und 1842 furchtbares Leiden der Fabrikarbeiter.
1842 schliessen die Fabrikanten die Hände von den Fabriken aus, um den Widerruf der Korngesetze zu erzwingen.
1843 grosses Elend.
1844 Wiederaufleben.
1845 grosse Prosperität.

1846 erst fortdauernder Aufschwung, dann Symptome der Reaktion. Widerruf der Korngesetze.
1847 Krise. Allgemeine Herabsetzung der Löhne um 10 und mehr Procent.
1848 fortdauernder Druck. Manchester unter militärischem Schutze.
1849 Wiederaufleben.
1850 Prosperität.
1851 fallende Waarenpreise, niedrige Löhne, häufige Strikes.
1852 beginnende Verbesserung, fortdauernder Strikes; Fabrikanten drohen mit Import fremder Arbeiter.
1853 steigende Ausfuhr Achtmonatliche Strike und grosses Elend zu Preston.
1854 Prosperität, Ueberfüllung der Märkte.
1855 Berichte von Bankerotten strömen ein aus den vereinigten Staaten, Kanada, den ostasiatischen Märkten.
1856 grosse Prosperität.
1857 Krise.
1858 Verbesserung.
1859 grosse Prosperität, Zunahme der Fabriken.
1860 Zenith der englischen Baumwollindustrie. Enormes Wachsthum von Fabriken und Maschinerie.
1861 Aufschwung dauert eine Zeit hindurch fort, Reaktion, amerikanischer Bürgerkrieg, Baumwollnoth.
1862 bis 1863 Krisis.

Die Krisen folgten sich demnach beinahe regelmässig in Zwischenräumen von je drei günstigen Jahren. Sie dauerten meistens zwei Jahre, ja die von 1840 und 1862 noch weit länger. Welch' enorme Verluste müssen solche Krisen für die Fabriksbesitzer wie für die Arbeiter, ja für das ganze Volk nach sich ziehen!

Und doch ist mit solchen Verlusten das Mass des Unglücks noch nicht voll. Da müssen erst Betrügereien, Schwindeloperationen, Fälschungen, Fallimente (allein in Frankreich jährlich bei 4000), politische Wechselfieber, Valutawirren, sociale Leiden, Modethorheiten und Launen, Diebstähle (30.000 jährlich in Russland, 20.800 jährlich in Oesterreich, 17.300 in Grossbritannien) miteingreifen, um den Kulturzustand herzustellen, dessen sich heutzutage die aufgeklärte Welt erfreut.

Und wer zählt erst die fortwährenden Schäden an den Gütern der Seele, an der sittlichen und rechtlichen Integrität des Individuums und des Volkes, wer ermisst das Unglück der

religiösen Wirren, des wissenschaftlichen Despotismus, der Volksverdummung, der Geschmacksverderbniss, der Ehrenkränkungen, der Zerreissung der Familienbande? Fast möchte man sich zur Ansicht bekennen, dass die Vortheile des Lebens nur bei der begünstigten Minderzahl entschieden grösser sind, als die Nachtheile desselben.

Und dennoch haben wir erst nur jene Schäden in Betracht gezogen, welche als gewaltige Schläge des Geschickes oder als schwere Folgen des eigenen Ungeschickes unser wirthschaftliches Dasein treffen und erschüttern.

Aber eine grosse Zahl, ja vielleicht sogar der grösste Theil aller Schäden erscheint nicht plötzlich und nicht unvermuthet und wie durch Naturgewalt entstanden, sondern er trifft regelmässig und beinahe täglich ein, so dass gute Wirthschafter die Opfer, welche solche Schäden fordern, als Verluste betrachten, die eben mit Nothwendigkeit aus den zufälligen Verhältnissen hervorgehen, und dieselben daher auch gleich den Kosten ohneweiters in bestimmten Beträgen in Rechnung ziehen.

Zu diesen Verlusten gehören z. B. alle unnöthigen und vergeblichen Opfer an Zeit, Kraft, Nutzeffekt, an Qualität und Quantität des Materials.

Wir wollen hier nur beispielsweise einige derselben anführen. Wie viel Zeit geht verloren durch unnöthiges Zögern bei der Arbeit, durch allzulange Zwischenpausen, durch blaue Montage und überflüssige Feiertage, durch Störungen und Unterbrechungen im Betriebe der Industrie, durch schlechte Witterungsverhältnisse bei der Landwirthschaft, endlich durch mangelhaftes Zusammenwirken der verschiedenen Produktionszweige eines und desselben gesammtwirthschaftlichen Gebietes!

Von der Triebkraft des Wassers, welche wir durch Wasserräder nutzbar machen, gehen mindestens 20 bis 30 Procent verloren. Selbst die allerbesten Turbinen vermögen höchstens 80 Procent der Kraft des Gefälles auszunützen. Dampfmaschinen setzen gar nur höchstens 10 Procent der durch die Verbrennung entwickelten Wärme in mechanische Arbeit um, 90 Procent gehen also regelmässig verloren! Nach Zusammenstellungen des Eisenbahningenieurs M. M. von Weber wird von dem Kraftaufwande der Lokomotiven bei Personenzügen in Deutschland nicht einmal

der siebente Theil wirklich für den Personentransport nutzbar gemacht. Wenn bei einem Flammofen für den Giessereibetrieb 2866.5 Pfund Kohlenstoff und 147 Pfund Wasserstoff in fünf Stunden 27,930.000 Wärmeeinheiten entwickeln, so gehen davon nach Untersuchungen des Dr. E. F. Dürre (Polyt. Journal, Band 200, S. 188 u. s. f.) durch Absorption

des Brennstoffes	5,168.000,
des Wasserdampfes	712.000,
der Ofenwände	6,438.460,
der Esse	5,064.606,
der abziehenden Gase	2,383.344

Wärmeeinheiten verloren, während das Roheisen nur 2,771.000 Wärmeeinheiten, also kaum 10 Procent des aufgewendeten Effektes verbraucht. Auch J. R. Wagner konstatirt in seinem Werke „Die Metalle und ihre Verarbeitung“ (Zweite Auflage, Leipzig 1866, S. 44), dass in den Hochöfen unter den günstigsten Verhältnissen nur 16.55 Procent des Brennmaterials zur Realisation gelangen, während 83.45 Procent durch die Luft in Gestalt brennbarer Gase verloren gehen. Bei Fabriksessen beförderte das englische Parlament die vollkommene Verbrennung des Heizmaterials durch wöchentliche Geldbussen, welche auf die Benützung unverbesserter Schornsteine gelegt wurden. Man berechnete, dass auf diesem Wege an 10 Procent des Brennmaterials gespart und für Manchester allein an Kleidung, Wäsche, Waschlohn u. s. w. ein Schaden von beinahe 100.000 Pfund Sterling verhütet wurde (Roscher, Ansichten der Volkswirthschaft, S. 271 nach Leon Faucher's Études sur l'Angleterre). Wie gross mag wohl der Schade sein, welchen der Kohlenrauch noch heute auf Eisenbahnen, in Dampfschiffen, in Fabriken, in den Grossstädten anrichtet! Kaum übersehbar zahlreich und mannigfaltig sind ferner die Schäden und Verluste, welche das schlechte Trink- und Waschwasser, die Ausdünstungen der Städte, der Staub der Strassen sowie die üblen Gase und Gerüche der Fabriken sowohl an der Gesundheit der Menschen als an der Dauer der übrigen wirthschaftlichen Mittel verursachen.

Andere Verluste entstehen wieder durch Natureinflüsse, welche die Haltbarkeit der Materialien und Formen, der Farben und des Glanzes verringern. Es gibt kein Material, das

ganz unangreifbar wäre; die meisten unserer gebräuchlichen Stoffe sind sogar sehr raschem Verderben ausgesetzt. Wie sehr vergänglich sind neben den Speisen und Getränken auch Blumen und Früchte, Wohlgerüche, zarte Farben, Körperschönheit und Seelenstimmungen! Aber auch der Felsengrund der Mauer zerbröckelt und selbst der Stahl rostet oder wird durch fortgesetzte Erschütterungen brüchig.

Naturschätze, deren Unerschöpflichkeit förmlich zum Dogma erhoben ward, versiegen manchmal unerwartet schnell. Die mächtigen Wasseradern, welche den südöstlichen Theil Niederösterreichs segneten und eine dichte Saat grosser Fabriken hervorspriessen liessen, nehmen in Folge der fortschreitenden Abstockung der Wälder und einer Reihe trockener Jahre so sehr ab, dass z. B. ein Fabriksetablissement zu Unter-Waltersdorf, welches im Jahre 1853 noch eine Wasserkraft von 40 Pferdekräften besass, im Jahre 1864 auf 25 Pferdekraft reducirt worden ist. (Statistik der Volkswirthschaft in Nieder-Oesterreich 1855 bis 1866, Bd. II, S. 59.) Wenn auch die englischen Kohlenlager und die amerikanischen Petroleumquellen nicht so bald ausgehen und versiegen werden, so sind doch schon heute die günstigsten Fundorte ausgebeutet und zu Ende.

Die menschliche Wirthschaft selbst verursacht zahlreiche Verluste an Stoffen, Formen und verwendbaren Eigenschaften. M. M. von Weber berechnete, dass die Schienen auf den Eisenbahnen der Erde, wenn man die Geleislängen derselben zu 20.000 Meilen, die mittlere Frequenz zu zehn Zügen täglich auf jedem Geleise, und die Abnutzung zu zwei Pfund Eisen per Zug und Meile annimmt, täglich 400.000 Pfund Eisen verlieren, das als Eisenstaub in den Boden verschwindet. (Schule des Eisenbahnwesens, 2. Auflage, Leipzig 1862, S. 313.) Die österreichische Nordbahn berechnete im Jahre 1865 das Abnutzungsprocent für ihre Personenwagen zu 50, für ihre allgemeinen Güterwagen zu 41; die Staatsbahn nahm in demselben Jahre 36.11, rücksichtlich 66.10, die Westbahn im Jahre 1864 29 und 33, im Jahre 1865 dagegen 30.4 und rücksichtlich 41.95 Procent an. (Statist. der Volksw. in Niederösterr. 1855 bis 1865, Band II, S. 487.) Wie rasch sich manche Werkzeuge abnutzen, beweist die Thatsache, dass in der Papierfabrik zu Ebenfurth bei einer Papierschneidemaschine, welche täglich durchschnittlich drei- bis vierhundert Riess Papier schneidet, das Messer täglich dreimal gewechselt und neu geschärft werden muss.

Während der technischen Auf- und Zubereitungsprocesse gehen gleichfalls sehr beträchtliche Procente des Materials verloren. Nach den Erfahrungen eines österreichischen Hüttenmannes (des Bergrathes v. Curter) gehen bei der Gewinnung des Bleies aus dem Bleiglanze in Flammenöfen durchschnittlich fünf bis zwanzig Procent verloren, wovon mehr als die Hälfte durch Verflüchtigung, der andere Theil durch Verschlackung. Selbst bei den ausgezeichneten Bleierzen in Bleiberg in Kärnten beträgt der Bleiverlust bei der Schmelzung noch immer 4 Procent gegen den probemässigen Gehalt der Erze. (J. R. Wagner, Die Metalle, S. 116.) Zinnerze verlieren nach v. Curter bei der vorbereitenden Arbeit bis zum Schmelzen bis zu 20 Procent als Schlemmverlust u. s. w.; beim Schmelzen des gewaschenen Zinnsteines gehen aber noch ungefähr 15 Procent in der Schlacke, in Abfällen und Verstaubung zu Grunde. Bei der Verhüttung des Quecksilbers verflüchtigen sich ungefähr 10 bis 15 Procent. Aehnliche Verluste ergeben sich durch Verschlackung und Abfälle bei Kupfer-, Zink- und Eisenerzen. Am Golde gehen durch den Verwaschungsprocess 10 bis 20 Procent, und durch den Schmelzprocess gemeiniglich 5 bis 10 Procent verloren.

Auch die weitere Verarbeitung der Materialien ergibt nicht unbeträchtliche Verlustprocente. Nach Mallet beträgt der Ausschuss bei der Eisengiesserei 4 Procent (Deutsche Industriezeitung, Jahrgang 1871, Nr. 12, S. 114); die Schrotfabrikation bringt einen zweiprocentigen Bleiverlust mit sich (Wagner, chem. Technologie, S. 63); Spinnereien erleiden durchschnittlich einen Verlust durch Abfälle von $16^2/_3$ Procent des Gewichts der rohen Wolle oder 20 Procent des Gewichts des feinen Gespinnstes (Supplemente zu Prechtl's techn. Encyklopädie, I. 2, S. 362). Oger fand, dass auf 3000 Pfund Feingespinnst, bezogen bei Herstellung von mechanischer Kette Nr. 36 678 Pfund, und bei Herstellung von mechanischem Schuss Nr. 44 702 Pfund Abfall kommen. Während manche englische Spinner bei amerikanischer Baumwolle nur 10 Procent Abfall rechnen, veranschlagen dieselben den Abfall, welchen ostindische Wolle ergibt, mit 25 Procent. Daher

kam es auch, dass während des amerikanischen Krieges die Verluste durch Abfälle beträchtlich stiegen, weil an die Stelle der amerikanischen Baumwolle zum grössten Theile die ostindische trat. In Mühlen gehen 3 bis 4 Procent durch Verstaubung verloren (Protokolle der Wiener Theuerungsenquête, Band II, S. 115); die österreichische Mühlenordnung vom 1. Dezember 1814 gestattet dem Müller, für jeden Centner Frucht dem Mahlgaste drei Pfund Verstäubung zu berechnen. In Papierfabriken entstehen Materialverluste durch das Faulen der Hadern, durch das Verstauben derselben, durch die Bleiche, ferner durch die Knotenfänger, die abfliessenden Wasser an den Holländern und der Papiermaschine, und endlich durch das Beschneiden. Die Beschneide-Abfälle allein können oft 8 bis 10 Procent betragen.

In Buchdruckereien berechnet man gewöhnlich auf einen Riess Druckpapier ein Buch sogenannten Zuschuss, d. h. Ersatz der in den Schnellpressen verdruckten, beschmutzten oder zerrissenen Bogen. Bei der Riesenauflage der Gartenlaube beträgt dieser kleine Zuschuss wöchentlich sechs einfache oder drei Doppelballen im Werthe von 195 Thalern, demnach jährlich für 10.140 Thaler an beinahe gänzlich unverwerthbarer Makulatur. (Gartenlaube 1871, S. 460.)

Und wie viel geht erst an Gütern und Werthen beim Verbrauche, und während der Verwendung verloren! Eine unwirthschaftliche Gebahrung kann gerade hier leicht weit mehr verschwenden, als die sorgfältigste Sparsamkeit bei der Erzeugung der Güter gewonnen hat. Wie sorglos selbst, im Uebrigen auf höherer Kulturstufe stehende Menschen mit ihrem Hab und Gut umgehen, beleuchtet u. a. die Thatsache, dass nach einer Notiz des Moniteurs im Jahre 1865 zu Paris allein in den öffentlichen Fuhrwerken der Omnibuskompagnien 17.438 Gegenstände im Werthe von 115.000 Francs gefunden wurden, welche von ihren Besitzern in den Wägen vergessen worden waren. Kaum veranschlagbar sind ferner die Werthsummen, welche durch die Fluktuationen der persönlichen Vorliebe, der Modelaunen und der Prachtneigungen alljährlich verloren gehen. Der Ausschuss, welcher allein durch die Aenderung der Gedankenrichtung der Zeit entsteht, und sich in den Salons und Bibliotheken, Kunstsammlungen und Raritätenkabineten, Modewaaren- und Buchhandlungen u. s. f.

alljährlich ansammelt, ist gewiss grösser als das allergrösste Verlustprocent, welches sich bei der Erzeugung dieser Güter ergeben konnte.

Es dürfte demnach die Annahme gestattet sein, dass die Verluste, welche alltäglich aus allen wirthschaftlichen Vorgängen entspringen, trotz ihrer scheinbaren Unbedeutendheit im Einzelnen, im Ganzen doch an Grösse jene Schäden übertreffen, welche durch einzelne grosse Unglücksfälle herbeigeführt werden.

4. Die Vortheilsentgänge.

Eine ganz eigenthümliche Klasse von Nachtheilen bilden die Vortheilsentgänge. Sie entstehen dadurch, dass gewisse Umstände auf die Erlangung einzelner Arten von Vortheilen hemmend einwirken oder dass andererseits gewisse Bedingungen zu nutzbringender Verwerthung der Mittel mangeln. Der gehoffte oder erwünschte Vortheil kommt dann eben so lange nicht zu Stande, bis die Hindernisse beseitigt, oder die fehlenden Bedingungen herbeigeschafft oder eingetreten sind.

So hindert z. B. die Rechtsunsicherheit in Asien die Bevölkerung an der nutzbringenden Anlage ihrer Barfonds. Dieselben werden vielmehr ohne fruchtbringende Benützung in die Erde vergraben. An 1300 Millionen Thaler sollen auf diese Weise allein in Ostindien zurückgehalten sein. (F. X. Neumann im Geograph. Jahrb. III, S. 453.)

Hohe Frachtsätze der Eisenbahnen hemmen die Vergrösserung des Absatzgebietes für industrielle, landwirthschaftliche und Bergbau-Produkte. Als ein Beispiel diene die Thatsache, dass die chemischen Fabriken Oesterreichs wegen der hohen Frachtsätze des Transportes auf der Donau und auf den Eisenbahnen nicht im Stande sind, hinsichtlich des Absatzes der Salpetersäure in den Donaufürstenthümern mit Marseille zu konkurriren, welches dieses Produkt doch auf einem ungleich weitern Wege via Konstantinopel und dem schwarzen Meer einführt. In Moldawa besteht eine der österr. Staatsbahn gehörige Schwefelsäurefabrik, dieselbe kann aber die Schwefelsäure an eine Kerzenfabrik in Galacz der hohen Frachten wegen nicht zu Preisen liefern, wie solche von Marseille zugestanden werden. (Bericht der Handels- und Gewerbekammer in Wien, 1867, S. 197.)

Auch polizeiliche Massregeln können zu ähnlichen Vortheilsentgängen Anlass geben. Die grossen Gasfabriken in Wien könnten sehr beträchtliche Massen von Gaswässern zur Erzeugung von Ammoniaksalzen liefern, wenn die Polizeibehörde es gestattete, dass dieselben in der Nähe der Stadt chemisch verarbeitet und die Abfallwässer in die Kloaken abgelassen würden. Diese Abfallwässer enthalten ausser färbenden Extraktivstoffen nur noch einige Phenylverbindungen, welche desinfizirend wirken und daher die Kloaken nicht nur nicht verunreinigen, sondern sogar weniger gesundheitsschädlich machen würden. Aber da in Wien einmal der Grundsatz angenommen ist, dass die städtischen Kanäle durch industrielle Abfälle irgend welcher Art nicht belastet werden dürfen, ward auch die Niederlassung solcher Unternehmungen verhindert. Die anderthalb Meilen von Wien entfernte chemische Fabrik von Wagenmann und Seybel unternahm es dessenungeachtet, die Gaswässer zu verwerthen, und musste 100,000 Eimer Gaswasser in ungefähr 3000 Fuhren zu 30 Eimern zu diesem Zwecke aus den verschiedenen Gaswerken Wiens herzuführen lassen. Dieser Transport erfordert einen Kostenaufwand von 9000 Gulden jährlich. Die Fabrik beraubte nun die Wässer durch einen Destillationsprocess ihres Ammoniaks und band letzteres an die entsprechenden Säuren, je nachdem schwefelsaures oder salzsaures Ammoniak dargestellt werden sollte. Diese Salze hatten bei einem Gewichte von 3500 Zentnern einen Verkaufswerth von 35,000 Gulden. Als aber in neuerer Zeit die Preise der Ammoniaksalze beträchtlich fielen, da konnten dieselben die durch polizeiliche Massregeln erzwungenen Frachtspesen von 9000 Gulden nicht mehr tragen, und die Fabrik sah sich genöthigt, diesen vortheilbringenden Industriezweig auf ein ganz unbedeutendes Mass zu reduciren. (Bericht der Wiener Handels- und Gewerbekammer, 1867, S. 202.) Eine ähnlich unwirthschaftliche und zu Vortheilsentgängen führende Massregel traf die Steuerbehörde hinsichtlich der Presshefefabrikation in Oesterreich. Die Presshefe ist bekanntlich ein Produkt, welches schon seiner Natur nach eine längere Aufbewahrung nicht zulässt, also täglich frisch erzeugt werden muss. Da aber der Bedarf ein schwankender ist und an Festtagen, sowie zu Ostern und Weihnachten oft auf das Doppelte und Mehrfache des durchschnittlichen Begehres steigt,

so müsste die Fabrik in der Lage sein, sich hinsichtlich der Produktionsmenge dem jeweiligen Bedarfe genau anschmiegen zu können. Das Steuergesetz fordert jedoch, dass der Gährraum behufs der Pauschal-Steuervorschreibung für sechs Monate voraus genau bestimmt und beschränkt werde. Während dieser Zeit darf weder eine Vergrösserung noch eine Verkleinerung der pauschalirten Gährräume stattfinden. Nicht einmal das Aufsetzen von Rahmen ist gestattet, welche den Abfluss des aufsteigenden Hefenschaumes verhindern, was doch in Preussen ohne weiters erlaubt wird. So ist denn der Presshefefabrikant genöthigt, stets nur ein Minimum von Presshefe zu erzeugen und auf die Vortheile aus besonders günstigen Absatzperioden zu verzichten. (Bericht der kärntnerischen Handels- und Gewerbekammer 1870, S. 15.)

Wir möchten hier noch auf einen andern, in die Volkswirthschaft weit mehr einschneidenden Fall aufmerksam machen. Die österreichische Spiritus-Steuergesetzgebung machte es den grossen, auf Export arbeitenden Fabriken möglich, sich die dem Staate bezahlte Steuer von diesem im doppelten, ja selbst dreifachen Betrage bei der Ausfuhr rückvergüten zu lassen und dadurch beträchtlich zu bereichern, während die kleinern, besonders aber die bäuerlichen Brennereien gezwungen wurden, den Betrieb grösstentheils einzustellen. In Niederösterreich allein wurden binnen den fünf Jahren 1859 bis 1864 161 Brennereien aufgelassen, ja im Jahre 1867 nahmen die bäuerlichen Brennereien von 6565 (in 1866) sogar auf 4384 und die grössern von 67 auf 52 ab, während die Verzehrungssteuer von 7,963.820 Gulden auf 8,015.317 stieg. Den enormen Vortheilsentgang, welcher die bäuerlichen Spiritusbrenner traf, muss hauptsächlich die Landwirthschaft tragen, denn ihr entgeht nicht nur der segensreiche Einfluss einer Ertrags- und Kapitalsvermehrung des Unternehmens, sondern hauptsächlich der Vortheil aus den Abfällen der Spiritusindustrie, aus der Thiernahrung und dem Dünger. Gerade darin liegt ja die ungemein grosse wirthschaftliche Bedeutung der Spiritusindustrie, dass dieselbe den Feldprodukten nur die Kohlenhydrate, somit eben nur jene Stoffe entzieht, welche die Pflanze aus der Luft aufnimmt und während ihres Lebensprocesses selbst in Menge wieder ausscheidet. Dagegen erhält der Boden alle jene Stoffe wieder in Form des Düngers zurück, welche ihm

selbst durch die Feldfrüchte entzogen wurden. (Statistik der Volkswirthschaft in Nieder-Oesterreich 1855 bis 1866, II. Band, S. 24.)

Es lässt sich kaum ermessen, wie viele Vortheilsentgänge die Regierungen durch ihre unwissende oder eigensinnige oder endlich protektionslustige Steuer- und Zollgesetzgebung, durch ihre falsche Eisenbahnpolitik, durch ihre Vernachlässigungen im Gebiete der Rechtspflege, der Verwaltung und insbesondere des Unterrichtes verschulden. Wir wollen der Vortheilsentgänge aus dem steten Wechsel der Regierungssysteme und Verwaltungsmaximen, aus der Unsicherheit der öffentlichen Zustände gar nicht näher gedenken und nur einiger Daten Erwähnung thun, welche der Statistiker Kolb über die Vortheilsentgänge zusammenstellte, die Europa durch den bewaffneten Arm der Regierungen, durch die Armeen aufgezwungen werden. Derselbe berechnete nämlich, dass, wenn sich jeder der anderthalb Millionen Soldaten in andern Berufen nur einen halben Thaler täglich verdienen könnte, täglich eine Produktion im Werthe von mindestens 750.000 Thalern gewonnen würde, die gegenwärtig bei unseren Heeresverhältnissen der Volkswirthschaft gänzlich entzogen wird. Ja wenn man noch die Arbeitskraft und Leistungsfähigkeit von mindestens 300.000 Kavallerie- und Artilleriepferden in Betracht zieht, welche ebenfalls brachliegen und der anderweitigen produktiven Verwendung in der Landwirthschaft und beim Transportwesen entfremdet sind, so lässt sich der Gesammtvortheilsentgang auf jährlich 250 Millionen Thaler oder beinahe 1000 Millionen Francs veranschlagen. Die Kosten der Armeen, welche selbst in Friedenszeiten jährlich 825 Millionen Thaler in Anspruch nehmen, sind selbstverständlich dabei nicht in Betracht zu ziehen, da wohl anzunehmen ist, dass wenigstens ein beträchtlicher Theil derselben durch den Schutz, welchen die Armeen der Ruhe Europa's gewähren, vergütet wird, wenn auch immer noch die Frage offen bleibt, ob derselbe Schutz nicht auf eine andere weit weniger kostspielige Weise erzielt werden könnte.

Andererseits kann aber auch, wie oben bemerkt wurde, der Mangel an geeigneten Bedingungen zur Entstehung der vortheilhaften Verhältnisse die Ursache des Vortheilsentganges sein.

So fehlen z. B. noch in den meisten Städten die Bedingungen, durch welche die menschlichen Exkremente für die Landwirthschaft verwerthbar gemacht würden. Während die Pariser Kommune aus einem Theile des Kloakeninhalts ein jährliches Erträgniss von 600.000 Francs gewinnen soll, müssen die meisten Städteverwaltungen sehr beträchtliche Summen für die Entfernung der Exkremente ausgeben. So kostete die Erhaltung und Räumung der Kanäle der Gemeinde Wiens im Jahre 1869 215.182 fl. 58½ kr., wozu allerdings die Hausbesitzer 77.889 fl. ½ kr. beitrugen. Die Hauptkanäle Londons in der Länge von 82 englischen Meilen passiren dem „Summary of weekly returns“ pro 1866 zufolge täglich die Abfälle von beiläufig 2,800.000 Personen in einer Menge von 14 Millionen Kubikfuss oder 396.406 Kubikmetern und im Gewichte von 7,928.120 Zentnern. Die Unrathmasse ist so gross, dass sie binnen wenigen Jahren die Themse durch Kothinseln verstaute und die Schifffahrt erschwerte, so dass man sich zuletzt genöthigt sah, den Hauptkanal zu verlängern und weiter flussabwärts einmünden zu lassen. (Zeitschrift für gerichtliche Medicin, 1867, Nr. 16, S. 176.) Von diesen Abfällen kommt nur ein kaum nennenswerther Theil der Landwirthschaft zu Gute. Und doch könnte die Bevölkerung von London ein Fünftheil Englands mit hinreichendem Dünger versehen. Dr. E. Wolff berechnet (Die naturgesetzlichen Grundlagen des Ackerbaues, I. Band, 2. Aufl. Leipzig 1854, S. 477), dass allein der Stickstoff, welchen die Bevölkerung Sachsens in ihren Exkrementen jährlich abgibt, hinreichen würde, den durch die Ernten entstandenen Stickstoffabgang der Aecker wieder zu ersetzen, wenn man eben von den Exkrementen hinlänglichen Gebrauch machen wollte. Welche Bedingungen fehlen nun, dass man einen so grossen Vortheilsentgang mit Gleichgültigkeit betrachtet? Offenbar mangeln nur die industriellen Unternehmungen, welche die schwer transportablen Exkremente an Ort und Stelle kondensiren und in die passende Form bringen, und die Landwirthe zur Verwendung dieser besten Düngerart aufmuntern.

In gleicher Weise harren bei vielen Kohlenwerken die Kohlenklein-Halden der Verwerthung. Eine allgemeinere Verbreitung der Kohlenziegel- (Briquets-) Fabrikation könnte diesen Vortheilsentgang trefflich beseitigen. Aber noch mangeln dazu theilweise die geeigneten Bindemittel (Theer-Destillationsabfälle, Rückstände der Petroleumraffinerien und Kartoffelstärke), theilweise der Unter-

nehmungsgeist, welcher von der günstigen Gelegenheit Gebrauch machen würde.

Auf den Halden der Bleigruben zu Bleiberg in Kärnten ist der beste Kalksteinschotter massenhaft aufgeschichtet, während im nahegelegenen Drauthale eigene Brüche für Erzeugung des Strassenschotters eröffnet werden mussten. Ebenso häuften sich beim Hochofen zu Waldenstein die Eisenglanz-, bei jenem zu Weidisch in Kärnten die Kohlenlöschemassen. Erst in der jüngsten Zeit gelang es der Einsicht der Betriebsleiter, diese Vortheilsentgänge zu beseitigen und die werthvollen Stoffe beim Hochofenprozesse zu benützen. Die Bleiberger Halden jedoch harren noch bis heute des wirthschaftlichen Erlösers, welcher in Gestalt eines spekulativen Unternehmers und verbesserter Transportmittel erscheinen müsste.

Man könnte die Vortheilsentgänge *gebundene oder latente Vortheile* nennen. Oft trägt nur ein ganz kleiner, unscheinbarer Umstand Schuld daran, dass die Vortheile nicht zu freier Wirksamkeit gelangen können. Und eben dieses oft jahrelange Verhindern des Entstehens gewisser an und für sich sehr naheliegender Vortheile ist der Nachtheil.

Es fällt indessen manchmal schwer, einen Vortheilsentgang von einem Verluste zu unterscheiden, weil beide gewöhnlich aus denselben Ursachen entspringen und gleichzeitig eintreffen. So ist z. B. der Vortheilsentgang, welcher der Volkswirthschaft durch die Einrichtung der stehenden Heere aufgenöthigt wird, auch mit Verlusten begleitet, die alle Jene treffen, welche von dem bisherigen Erwerbe der zum Militärdienste herangezogenen Arbeitskräfte Vortheile zogen. Dahin gehören die Arbeitgeber, welche dadurch oft ihre besten Arbeitskräfte verlieren, und beträchtliche Mühen und Kosten aufwenden müssen, um neue Arbeitskräfte heranzuziehen und auszubilden; dazu zählen ferner die Angehörigen und Anverwandten des Arbeiters, welche aus dessen Einkommen Beiträge erhielten. Zur genauen Unterscheidung der Vortheilsentgänge von den Schäden könnte man demnach sagen: Schäden und Verluste entstehen durch das *Verschwinden* vorhanden gewesener oder gehoffter Vortheile; - Vortheilsentgänge hingegen bestehen darin, dass gewisse Vortheile, welche unter Umständen entstehen könnten, eben *nicht zum Vorschein kommen*.

VIERTES BUCH.

Das Endziel der Wirthschaft.

I. Der wirthschaftliche Fortschritt in der Natur.

Es mag vielleicht unpassend erscheinen, dass in den beiden vorhergehenden Büchern dem *Vortheile* wie dem *Nachtheile* so detaillirte Betrachtungen gewidmet worden sind. Aber es ist vor Allem nothwendig, dass der Wirthschafter eine Uebersicht jener Grössen gewinne, mit welchen er zu rechnen hat.

Leider hat man bisher diese Nothwendigkeit nicht eingesehen. Die Folge davon war, dass man nur die eine *lichte* Seite der Wirthschaft, den Kreis der vortheilbringenden Güter, deren Entstehen, Umlauf, Vertheilung und Verzehrung in das Auge fasste, dass man nur von einer *Produktion* und einer *Consumtion* der Güter sprach, ohne jenes grossen Kreises wirthschaftlicher Arbeiten, welche der *Beseitigung der Nachtheile* gewidmet sind, auch nur mit einem Worte zu gedenken.

Das oben gegebene Bild der Kosten, Schäden und Vortheilsentgänge spricht laut genug für die Wichtigkeit der zweiten, dunklen Seite der Wirthschaft.

Ja wenn wir die Wege genauer verfolgen, welche die meisten unserer vortheilbringenden Güter wandeln, dann offenbart sich uns mit erschreckender Wahrheit, dass wir nur den geringsten Theil des wirthschaftlichen Besitzes unmittelbar zur Befriedigung der Bedürfnisse des eigenen Daseins verwenden können, und dass beinahe Alles, was wir mit so viel Mühe erringen, nur zur Abwehr des Ungemaches, nur zur Beseitigung der Nachtheile geopfert werden muss.

Die wirthschaftliche Thätigkeit gleicht daher dem ununterbrochenen Schöpfen in das Fass der Danaiden. Kaum ist eine Reihe von Nachtheilen beseitigt, so tauchen schon wieder neue auf, welche neuerdings Opfer fordern. So ist es denn gekommen, dass unsere Wirthschaft kaum viel weniger Mittel und Organe zur Abwehr der Schäden, zur Beseitigung der Vortheilsentgänge besitzt, als ihr zur Erlangung der Vortheile, oder wie es der Nationalökonom nennt, zur Produktion zu Gebote stehen. Der Nachtheil ist ein Schlund, der niemals ausgefüllt werden kann, und der, je mehr die Kultur zunimmt, desto grösser wird. Wie sehr mehren sich doch von Jahr zu Jahr die Kosten unserer Armeen, unseres Justiz- und Polizeiwesens. Mit der Zahl der Häuser wächst die Feuers-, mit der Zahl der Schiffe die See-, mit der Zahl der Felder die Hagel-, mit jener der Thiere die Seuchengefahr.

Wenn aber der Wirthschafter wirklich stets nur schaffen müsste, um von sich und den Seinen Unheil abzuwehren, dann gäbe es keinen Fortschritt, dann wäre alles Thun allein von der Erhaltung des Bestehenden absorbirt.

Dem ist aber doch nicht so. Neben den laufenden Arbeiten zur gleichmässigen, ungestörten Erhaltung des Daseins, kommen auch einzelne Akte vor, welche daraufhin abzielen, das Dasein zu verschönern, zu verbessern, oder auch nur zu erleichtern. Und diese Akte allein sind die Glieder der wirthschaftlichen Produktion.

Nicht wer schafft handelt darum schon in wirthschaftlichem Geiste, sondern nur wer mehr Vortheile schafft, als er an Kosten, Schäden und Vortheilsentgängen ausgibt, und als Andere im gleichen Falle schaffen könnten. Da nun dieser Fall auch bei jenen Arbeiten, welche zur Beseitigung der Nachtheile ausgeführt werden, eintritt, so sind auch diese Arbeiten produktive zu nennen. Produktiv wirken z. B. nicht nur der Bergmann, der Land- und Forstwirth, der Industrielle, welche bestimmte Produkte erzeugen, sondern auch der Kaminfeger, der Kanalräumer, der Barbier, der Soldat, der Arzt, der Advokat, der Feuerwehrmann, der Nachtwächter, insoferne sie uns durch die Beseitigung gewisser Nachtheile mehr Vortheile bringen, als wenn wir uns auf anderem Wege diese Arbeiten ermöglicht hätten.

Das Produciren kann sogar in gewissen Fällen sehr unproduktiv, das Zerstören hingegen sehr produktiv sein. So ist z. B. jede Ueberproduktion von Nachtheil und daher unproduktiv. Und ein Krieg, der so viele Menschen mordet, so grosse Gütermassen vernichtet, kann hinwiederum wenigstens für den einen Theil von ausserordentlich günstigen Folgen begleitet sein, welche weitaus die gebrachten Opfer aufwiegen. Und auch der Besiegte wird in den meisten Fällen sich im Unglücke zusammenraffen und neue geeignetere Bahnen betreten. Damit sei jedoch dem jedenfalls kulturwidrigen Massenmorde nicht das Wort gesprochen.

Woher stammt nun dieser Drang nach wirthschaftlichem Vorwärtsschreiten?

Er ist schon im ganzen Entwicklungsgange der Natur wirksam und gelangt im menschlichen Streben nur entschiedener zum Ausdrucke.

Leider sind die Gesetze der Naturökonomie in Folge der unbegründeten Scheu, in die Natur ein Zweckbewusstsein hineinzuverlegen, welches ihr nicht eigen ist, noch nicht ausreichend entdeckt und noch weniger in genügender Weise systematisch geordnet worden. Dass aber die Natur nach ökonomischen Gesetzen schaffe, beweisen alle ihre Gebilde.

Wie spart doch die Natur z. B. in der Umformung der Organe zu besonderen Zwecken. Sie lässt von dem einen Organe, dessen Zweck erfüllt ist, noch immer Spuren in den nachfolgenden Organen übrig, als wollte sie sich die Mühe ersparen, das erstere gänzlich zu vertilgen. So kann man z. B. im sogenannten „Putzen" des Apfels oft deutlich die Staubfäden mit Staubbeuteln und die Narbe erkennen, zusammengeschrumpft, verdorrt, aber unversehrt. Bei der Mohnkapsel erscheint die Krone der Narbe sogar noch vollkommen ausgebildet. Den gleichen Vorgang beobachtet die Natur bei der Umbildung der Organe im Verlaufe der Generationen. Sie nimmt eben nur die allernothwendigsten Aenderungen vor. So bleiben z. B. die Zitzen bei männlichen Säugethieren, die Schwanzwirbel bei schwanzlosen Thieren, die Augen beim Blindmoll, die Gliedmassen bei Fledermäusen und Wallfischen rudimentär erhalten.

In anderen Fällen spart die Natur mit den Organen, indem sie ein und dasselbe Organ gleichzeitig oder abwechselnd zu

mehreren Zwecken gleicher oder verschiedener Art verwendet. Der Blüthenboden der Syngenesisten z. B. trägt gleichzeitig mehrere hundert Blüthen gleicher Art, der eine Stamm der Linde versieht viele tausend Zweige, Blätter und Blüthen mit dem aus den Wurzeln aufsteigenden Saft. Auch bei Thieren, wie bei den Korallen, Polypen wiederholt sich diese Syngenesis. Gleichzeitig zu mehreren verschiedenartigen Zwecken dienen z. B. die Wurzeln als Aufsauge- und als Halteorgane. Noch häufiger zeigt sich der abwechselnde Dienst gewisser Organe zu zwei oder mehreren verschiedenartigen Zwecken. So benützt die Natur die obere Ausmündung des Ernährungs-Apparates, den Mund, auch zur Ausmündung der Athmungsorgane und zum Sprachapparate, bei den Thieren sogar überdies zum Fange- und Vertheidigungswerkzeug, sie verwendet die Nase bald als Athem-Aus- und Eingang, bald als Abflussorgan der Gehirn- und Thränendrüsen-Absonderung, bald als Geruchs-, bald als Sprachhilfsorgan. Die Mundhöhle muss in gewissen Fällen (bei Schwerhörigen) die Ohrmuschel ersetzen. Die Ausmündungen der Harnwerkzeuge dienen abwechselnd auch als Theile der Geschlechtsorgane. Die Arbeitsorgane (Fuss und Hand) wirken manchmal auch als Tastorgane, bei einzelnen Thierarten (Schnecken) hingegen müssen eigene Tastorgane auch als Träger der Augen fungiren. Ja in gewissen Thierklassen geht die Sparsamkeit der Natur so weit, dass sie z. B. den After nicht nur als einzigen Ausgangskanal für die Absonderung sowohl der festen, als auch der flüssigen Exkremente, sondern auch als Fortpflanzungsapparat (wie bei den Vögeln), ja sogar auch als Mund benützt, wie dies bei den Kephalopoden der Fall ist.

Andererseits versteht die Natur für eigenartige Zwecke auch immer die passenden eigenartigen Organe zu schaffen. Ihr ist das Gesetz der Arbeitstheilung mindestens so geläufig, wie dem Nationalökonomen der heutigen Zeit. Wie zart specialisirt sind doch z. B. die Zähne im Magen der Schnecke, im Rachen des höheren Thieres, wie so ganz verschieden gebaut sind das Insekten-, das Vogel- und das Katzenauge, wie mannigfaltig die Greif- und Flugapparate der verschiedenen Thierarten.

Auch die Anzahl gleichartig vorkommender Organe ist bei verschiedenen Pflanzen- oder Thierspecies sehr verschieden.

So sind z. B. die einen Pflanzengattungen ungemein blätterreich, die andern wieder blätterarm. Die niederen Thiere verwenden ihren ganzen Körper als Fuss, nächsthöhere zählen wieder drei, vier, ja sogar zwanzig und mehr Fusspaare. Die so merkwürdig verschiedene Anzahl der Staubfäden und Pistille bei den Blüthen regte einen der grössten Botaniker (Linné) bekanntlich zu dem Gedanken an, darauf eine künstliche Pflanzensystematik zu gründen. Doch auch in der Zoologie bilden ja noch heute die vierfüssigen Geschöpfe eine eigene Klasse.

Bei all dieser Mannigfaltigkeit lassen sich dennoch gewisse Gesetze der Entwicklung herausfinden.

Vor Allem macht die Natur keinen Sprung. Die Oekonomie der organischen Wesen beruht hauptsächlich auf der Ernährung. Und hier kann der Tisch für viele Millionen Wesen nur dann täglich gedeckt sein, wenn ein Theil derselben sich mit der geringsten Nahrung begnügt und dann sich willig als Speisevorrath von anderen Gästen aufzehren lässt.

Unter den Pflanzen bilden jene Feinschmecker, welche nur Lebendiges, oder auch wohl nur vollkommen Entwickeltes verzehren, eine seltene Ausnahme. Neben einigen auf anderen Pflanzen wohnenden pflanzlichen Schmarozern, wie z. B. der Mistel, kommen derart nur noch Tropen-Gewächse vor, welche zwischen ihren sensitiven Blättern Fliegen fangen und deren Cadaver als Nahrungsstoff verwenden. Im Uebrigen sind die Pflanzen die Pionniere des Lebens, sie sprengen den Fels, saugen die im Wasser löslichen staubartigen Theile derselben auf und bilden absterbend die erste Humusschichte für höhere Pflanzen, die erste Nahrung für Thiere.

Diese so ungemein wichtige Funktion der Pflanzen, anorganische in Wasser gelöste Theile hauptsächlich als Nahrungsstoff zu verwenden, zwingt sie jedoch zu einer ganz eigenthümlichen Entwicklungsweise. Sie bedürfen zahlreicher, vielverzweigter und tief in die Bodenklüfte hinabreichender Saugorgane (der Wurzeln), welche nur bei wenigen Species (z. B. Cacteen) durch ausgedehnte Dunstsauge- und Wasseraufbewahrungsorgane ersetzt werden können. Die Wurzeln müssen dauernd in der Tiefe verweilen und dort festhaften. Die Pflanzen sind demnach schon wegen des Nahrungsgewinnungsprozesses immobil. Aber

die als Saft gewonnene Nahrungsmenge enthält bei der grossen Verdünnung nur wenig wirkliche Nahrung, und muss deshalb einem Eindickungs- und chemischen Umwandlungsprozesse unterworfen werden. Dieser Prozess erfordert wieder zahlreiche und ausgedehnte Sammel-, Transport-, Verdunstungs- und Umwandlungsgefässe, welche in der Gestalt von Stengel oder Stamm, von Ast, Zweig, Blatt eine unverhältnissmässig grosse Oberflächenausdehnung gewinnen. Auch wegen dieses zweiten Grundes wird die Pflanze immobil. Nur in einer einzigen Lebensperiode und zwar gerade in jener, welche das Thier zu unthätigem Harren zwingt, nämlich in der als Embryo, gewinnt die Pflanze Beweglichkeit, ja sie stattet sich sogar für diese Lebensperiode speciell mit Flug-, Spring-, Gang- oder Kriechorganen aus. Sie kann es auch ganz leicht thun, denn sie führt ja innerhalb der Samenhülse einen Vorrath ausgezeichnet präparirter Lebensmittel mit sich herum.

Die Fesselung der Pflanze an den Boden macht sie von allen Zufälligkeiten desselben abhängig. Will sie nicht schon bei kleinen Veränderungen in der Bodenfeuchtigkeit Gefahr laufen, vor Dürre zu verschmachten, oder in Wasserüberfülle zu ertrinken, muss sie durch Saftvorräthe oder durch zeitweise raschere Wasserverdunstung sich zu helfen verstehen. Wüstenpflanzen sind die saftigsten und laubärmsten, Sumpfpflanzen die magersten, aber stengel- und blattreichsten. Auch die grossen Mengen Kohlenstoffes, welche die Pflanze zu ihrem Aufbau nur aus der Luft entnehmen kann, zwingen zur Entfaltung zahlreicher Athemorgane mit grosser Oberfläche. Gerade diese Theile (die Blätter) sind aber besonders empfindlich gegen Aenderungen der Lufttemperatur, da sie eines ausgiebigen Schutzes, wie ihn der hüllende Boden oder die Rinde am Stamme und Zweige bietet, wegen ihrer Bestimmung, stets offen zu sein, entbehren. Für den Verlust der Blätter kann sich die Pflanze nur durch eine enorme Reproduktionskraft entschädigen. Mehr noch als die Blätter sind die Blüthen, diese zartesten Gebilde des pflanzlichen Lebens, den Unbilden der Witterung oder anderen Feinden ausgesetzt. Auch hier kann nur die Entwicklung einer besonders grossen Zahl von Blüthenindividuen Ersatz bieten für den unvermeidlichen Verlust. So besteht denn die Pflanze aus Rücksichten der wirthschaftlichen Versicherung aus Organen, welche sich der Art nach nur wenig unterscheiden, in der Zahl aber enorm vertreten sind.

Die Reproduktion wird gerade durch die Aehnlichkeit der Pflanzentheile sehr erleichtert. Eine Pflanze ist nicht nur fähig, aus allen Zellen, mit Ausnahme vielleicht der Blüthe oder der Rinde, wieder neue Blätter und Zweige zu bilden; sie kann auch aus Wurzel-, Stengel-, Ast-, Blatt-, ja selbst aus Knollen- und Zwiebeltheilen ganz neue Individuen erzeugen. Der Generationsprozess ist demnach nicht ausschliesslich in die Blüthen- und Fruchtbildung concentrirt, sondern wird durch viele andere Bildungsakte vertreten (vicariirt). Allen Organen der Pflanze ist eine gewisse Proteus-Natur eigen, welche sie leicht um- und abarten lässt. Daher entstehen auch neue Pflanzenarten leichter als neue Thierarten.

An einem Centralorgane mangelt es der Pflanze gänzlich. Da ihr Lebenslauf indessen wenig mehr ist, als ein fortwährendes Aufstapeln der Nahrungsstoffe und ein ununterbrochenes Wachsen ohne Ziel und Ende, wäre ein solches auch kaum von Werth. Die Pflanze scheint ihren Beruf, für die übrige mit- und nachlebende Welt anorganische Nahrung in organische zu verwandeln und in möglichst grosser und ununterbrochener Fülle in Gestalt ihres eigenen Leibes darzureichen, mit einer Exklusivität zu betreiben, welche uns zu ernstem Nachdenken zwingt. Sollte denn auch hier schon unbewusst der kategorische Imperativ der Wirthschaft: „Du sollst arbeiten!“ walten? —

Das W e s e n d e r P f l a n z e ist demnach: Einfachheit des Lebensprozesses, der fast ganz in der Selbsternährung aufgeht, Vielzahl gleichartiger Organe, geringe Specialisirung der verschiedenartig fungirenden Theile, leichtes Vicariiren derselben, ferner grosse Reproduktionskraft und reiche Abartung infolge neuer örtlicher Einflüsse. Der Pflanze ist auch das beinahe ausnahmslose Beisammenwohnen der Organe beider Geschlechter in demselben Fortpflanzungstheile eigenthümlich.

Indessen zeigt sich bei den verschiedenen Entwicklungsstufen der Pflanze in Form specieller Arten der Drang nach dem Fortschritte in lebhafter, beinahe möchte man sagen rührender Weise. Die vollkommneren Pflanzen streben ihre Reproduktionsorgane in die Blüthen zu konzentriren, sie statten sich mit Halte-, Klammer-, Fange-, Oeffnen- und Schliess-, sowie mit Vertheidigungsorganen aus. Letztere treten als Stich-, Schneide-, ja sogar als Giftwaffen

hervor. In den Blüthen scheint schon einige Sensibilität aufzutauchen. In ihnen konzentrirt sich auch der Schönheitsdrang der stillen Dulder, denen zum Glück das Bewusstsein fehlt.

Anders strebt das Thier vorwärts. Mit Ausnahme jener Gebilde, welche in ihrer geringen Entwicklung noch unter der Pflanze stehen, und die der grosse Haeckel (Generelle Morphologie der Organismen, Berlin 1866, I. 215) Protisten nennt, ist in allen Thierformen das Bestreben nach Genuss bereits verarbeiteter Nahrung, und weil diese nur auf Strecken von grösserer Ausdehnung zu finden ist, nach Mobilität erkennbar. Nur jene Thiere, denen die pflanzliche oder animalische Nahrung durch Meeresströmungen, oder durch Saftkanäle gewisser Pflanzen, oder Blutcirculationsorgane gewisser Thiere regelmässig von selbst zugeführt wird, wie die Polypen, Austern, die Schmarotzerthiere, geben die Mobilität ganz oder wenigstens in gewissen Lebensperioden auf.

Die Mobilität erfordert Vereinheitlichung der Organe, Compaktheit. Die Saftaufsaugorgane (Wurzeln und theilweise Blätter der Pflanzen) werden bei den Thieren als fransenartige Bekleidungen des Magens und der Gedärme in den Bauch konzentrirt. Der Saft wird vorher durch den Nahrungs-, Zerreibe- und Wässerungsapparat (Magen- und Speicheldrüsen) gehörig verdünnt. Der Mund mit den Kauwerkzeugen sorgt für die erste Herrichtung. Zum Fange der Nahrung und zur Aufnahme derselben werden mobile, kontraktive Werkzeuge geschaffen. Eigene, in das Innere des Körpers verlegte Organe besorgen die Aufnahme und Ausstossung der zum Oxydationsprozesse erforderlichen Luft. Das Blatt der Pflanze verwandelt sich hier in Luftkanäle, Kiemen, Lungen. Die Bewegung des ganzen Körpers erfolgt durch Beugen und Winden der Oberflächentheile derselben oder eigener gegliederter Organe.

Je schneller die Lokomotion erfolgt, desto mehr Gefahren ist der Körper ausgesetzt, desto empfindlicher müssen gewisse Theile desselben für die zeitgemässe Wahrnehmung dieser Gefahren werden. Während die Sensibilität der Pflanze nur in gewissen Blüthen- und Blatttheilen vorkommt, ist sie hier über die ganze Körperoberfläche ausgebreitet und bei höheren Thieren je nach den verschiedenen Eindrücken (Stoss, Laut, Licht) in Gestalt der Sinne specialisirt. Bei den rascheren, komplizirteren Lebensprozessen

muss auch das Innere des Körpers vor Störungen rechtzeitig gewahrt werden, und ist auch hier durch Sensibilität (Hunger, Durst, Eckel, Druck, Stechen, Schmerz einerseits, Gefühl der Sättigung, des Wohlbehagens andererseits) vorgesorgt.

Die Thätigkeit der Lokomotionssinne (Tast-, Gehör-, Gesichtssinn), welche hauptsächlich der Aufsuchung der Nahrung gewidmet ist, wird durch die Mithilfe zweier specieller Nahrungssinne (Geruch und Geschmack) ergänzt. Aber zur richtigen Bewegung ist nicht nur die Wahrnehmung des Zieles, sondern auch die rechte Leitung nothwendig. Diese besorgt ein eigener Apparat, welcher durch sensible Fäden mit den Sinnen wie mit den Motionsorganen in Verbindung steht, und der befähigt ist, sich die Aussenwelt vorzustellen und die Vorstellungen zu kombiniren.

Sämmtliche Organe sind bei der stetigen und mehr oder weniger raschen Arbeit einem schnellen Verbrauche unterworfen. Sie bedürfen daher auch einer stetigen und möglichst geschwind erfolgenden Erneuerung. Zu diesem Zwecke wird der fertige Nahrungssaft denselben durch eigene Kanäle, welche überall hin verzweigt sind, zugeführt und mittelst eines Pumpapparates stossweise erneuert. Der Blutumlauf besorgt diese fortwährende innere Speisung.

Sowie die Reproduktion des Individuums durch gewisse Empfindungen und Triebe in stetem Gange erhalten und vor Unterbrechungen bewahrt wird, so ist auch die Reproduktion der Art durch Empfindungen und Triebe, welche periodisch auftreten und die Fortpflanzungsorgane zur Thätigkeit anregen, gesichert.

Aber während bei den Pflanzen Ernährung und Fortpflanzung aus so einfachen Prozessen bestehen, dass sie keiner besonderen Vorbereitung bedürfen, ist hier zur Durchführung beider Prozesse eine Reihe vorausgehender Akte erforderlich, welche eine ganz besondere Ordnung und Eintheilung verlangen. Das Thier muss die Nahrung erst suchen, auswählen, greifen, fangen, es beobachtet auch bei der Fortpflanzung eine gewisse Auswahl und sorgt voraus für die Erhaltung des Jungen durch die Wahl des Brüt- oder Nestortes und allenfalls auch durch den Bau des Nestes. Zu diesen Akten spornt die Empfindung der Leere, des Mangels und die Hoffnung auf süsse Befriedigung an.

Das ursprünglich Anregende im Thierleben ist nicht der Verstand, sondern die Empfindung und der von ihr ausgehende Reiz in Gestalt des Schmerzes oder des Wohlgefühls. Durch Schmerzen wird das Thier zur genauen Selbststeurung, zur Behütung vor äusseren Einflüssen, zur Vermeidung der Unterbrechungen im Nahrungsprozesse, kurz zu allen für die Erhaltung des Lebens unentbehrlichen Funktionen getrieben. Das Wohlgefühl hingegen belohnt die Akte für die freie Verbesserung, Erleichterung, Verschönerung des Lebens und für die Akte zur Entstehung eines neuen Individuums.

Weil aber jede Verrichtung nur infolge einer Anstrengung und einer Lustentbehrung zu Stande kommt, muss der Sporn zu derselben in Gestalt des Schmerzes oder des Wohlgefühls so gross sein, dass er den Widerstand, welchen die Vorstellung von den Opfern der Verrichtung hervorbringt, zu überwinden vermag. Und hiefür hat die Natur hinreichend Sorge getragen.

In der thierischen Lebensökonomie beherrscht demnach der Austausch von Schmerz- gegen Lustempfindungen sämmtliche Funktionen. Und der Fortschritt des thierischen Lebens besteht darin, dass den grösseren, mannigfaltigeren Aufgaben stets lebhaftere Schmerzsporne beigegeben und der Erfüllung derselben entsprechend grössere Lustbelohnungen geboten werden. Je feiner das Thier organisirt ist, desto reicher ist der Spielraum seiner Schmerzen, desto tiefer, nachhaltiger und vielfältiger der Schatz seiner Lust- und Freudengefühle. Zuletzt werden nicht nur die Körper- sondern auch die Denkfunktionen Ursache des Schmerzes und der Lust. An diesem Punkte reicht das Thierleben beinahe bis zur Stufe des Menschendaseins hinan, obschon ihm die Befähigung zu einem Rettungsakte aus der Schmerzensnoth mangelt, der ein trauriges Vorrecht des Menschen bildet, nämlich zum Selbstmord.

Ueberblicken wir noch einmal die Eigenthümlichkeiten des thierischen Lebens. Der grösste Fortschritt desselben besteht in der Möglichkeit bereits fertige, sei es nun pflanzliche oder thierische Nahrung aufzufinden und zu benützen. Dadurch wird der Ernährungsprozess erleichtert. Er bedarf nicht mehr so ausgedehnter, alle Kräfte absorbirender Organe und kann dessen Organkomplex in einem einzelnen Theile des Körpers Raum finden. Die vollkommenere, ununterbrochene und raschere Ernährung befähigt

den Körper, sich besser zu specialisiren, zartere Gebilde zu entwickeln, für jede einzelne Richtung des Wirkens in geeigneter Weise vorzusorgen. Ein Theil der Thätigkeit der Organe erfolgt unbewusst, und wird höchstens durch Reflex-Aktionen in einzelnen kleineren Störungsfällen besonders angeregt. Die Lokomotion aber, die Arbeit der Sinne, die Empfindungen werden bewusst, und haben bestimmte Willensentschliessungen zur Voraussetzung, sowie zur Folge.

Die Vorliebe der Pflanzennatur, gewisse Organe in grosser Anzahl zu besitzen, macht beim Thiere dem entgegengesetzten Drange nach Beschränkung alles Vielfachen Platz. Bei den höchsten Thieren kommt kein Hauptorgan in einer höheren als der Zweizahl vor.

Auch fällt bei den höhern Thieren der öftere Arten- und Individuenwechsel der Organe weg. Denn während niedere Thiere noch Metamorphosen durchlaufen, welche ihr Leben in mehrere bestimmte Abschnitte theilen, ist bei den höheren die Metamorphose des Embryo in einen kurzen Zeitabschnitt zusammengedrängt, und erfolgt später zwar wohl eine Aus-, aber keine totale Umbildung mehr. Niedere Thiere haben im Larvenzustande oft eine viel grössere Anzahl von Füssen, Leibringen, Athemorganen, Augen, als später nach der Entpuppung. Bei den höheren Thieren bleibt diese Zahl konstant und der Wechsel beschränkt sich lediglich auf das Erneuern des Gefieders oder der Haare. Dafür vervielfältigen sich bei höheren Thieren die Empfindungen und Vorstellungen, die Verrichtungen und Strebungen in unendlich mannigfaltiger Weise. Die geistige Thätigkeit und deren schönes Gleichgewicht wird zwar noch immer durch Nahrungs- und Fortpflanzungssorgen gestört und niederen Trieben unterworfen, sie kann jedoch nie mehr gänzlich unterdrückt werden.

Philosophen behaupteten, der Mensch überrage das Thier in erster Linie durch die Vernunft. Sie sind freilich den Beweis dafür schuldig geblieben, dass allen Thieren Vernunft mangele, und dem Menschen dieselbe allein eigen sei. Abgesehen davon, dass es in der Natur keine solchen Scheidegrenzen gibt, und dass allem Anscheine nach die ersten Thiere, welche sich zur Menschenart entwickelten, vielleicht auf einer niedrigeren Entwickelungsstufe standen, als die kultivirtesten unter den Thieren der Gegen-

wart, dürfte der Unterschied zwischen dem Thiere und dem Menschen, soweit er überhaupt vorhanden ist, anderswo zu suchen sein.

Der äussere Gliederbau der Wesen beider Klassen deutet schon auf den wahren Unterschied derselben hin. Die Extremitäten, der Unterleib, die Knochen und Muskeln, die äusseren Sinnes- sowie die Kauorgane, welche beim Thiere eine sehr wichtige Rolle spielen und daher kräftig entwickelt sind, verfeinern und verkleinern sich beim menschlichen Körper. Dafür nimmt die Hirnschaale an Umfang und Inhalt beträchtlich zu. In ähnlicher Weise, wie sich das Thier vor der Pflanze durch Kleinheit der Ernährungs- und durch stärkere Entwicklung der edleren Organe auszeichnet, ebenso überragt der Mensch durch geringere Nahrungs- und grössere Gedankenarbeit das Thier.

Und in dieser Richtung bewegt sich auch der Fortschritt, welchen die menschliche Wirthschaft seit Jahrtausenden anstrebt.

2. Die wirthschaftliche Bedeutung des Genusses.

Schmerz und Lust, welche das thierische Leben beherrschen, spielen auch im Menschendasein eine so wichtige Rolle, dass es sehr unpassend wäre, dieselben bei der Erforschung der Grundlagen der Wirthschaft nicht in Betracht zu ziehen.

Allerdings fand der menschliche Organismus im Laufe der Jahrtausende Zeit und Gelegenheit, die einfachen Schmerz- und Lustempfindungen, welche sich beim Thiere auf Hunger und Durst, oder Sättigungsbehagen, auf Ermüdungs- oder Ruheempfindung, auf geschlechtlichen Drang und dessen Befriedigung, auf Liebe gegen die Jungen und Schmerz über deren Verlust, auf Furcht und endlich auf Freude am Spiele beschränken, zu vertiefen, zu vermannigfaltigen, zu specialisiren.

Schon auf niedrigen Kulturstufen entdeckt der Mensch Genüsse, welche dem Thiere durchaus fremd sind. Er weiss sich zu berauschen, er lernt das süsse Gefühl der Befriedigung der Eitelkeit, des Stolzes, des Dranges nach Macht und Ehre kennen.

Auf hoher Kulturstufe sind die Genüsse so mannigfaltig entwickelt, dass es eines eigenen Wissenszweiges würdig wäre, sie alle zu erforschen und systematisch zu gruppiren. Im Nachstehenden kann nur ein erster lückenhafter Versuch gewagt werden.

Der Genüsse gibt es so viele, als der Körper Organe zählt, und als diese Organe verschiedenartige Verwendung finden. So bringt z. B. schon die naturgemässe Bewegung der Hand, des Fusses, jedes einzelnen Muskels, Genuss hervor, und ebenso ist das Ausruhen dieser Theile, wenn sie mehr als ihrer momentanen Restitutionsfähigkeit entspricht, angestrengt waren, von der Empfindung des Genusses begleitet. Das Eintreten frischer Luft in die Lunge, das Füllen des Magens mit Nahrung, das Entlasten der Harnblase und des Mastdarmes von dem Drucke ihres Inhaltes, die Erregung und Befriedigung der Geschlechtsorgane, alles führt Genuss herbei.

Diesen „innerlich-sinnlichen“ Genüssen zunächst stehen die Genüsse, welche der äussere Tastsinn hervorruft. Ein angenehmes Prickeln empfinden wir beim Befühlen gewisser, besonders glatter, kalter, oder wolliger, weicher, warmer Körperflächen, beim Niedersteigen in ein laues Bad, beim Anziehen frischer Leibwäsche. Wie wohlig fühlt sich die Seide an, wie süss ist es, die Hand über Marmorformen gleiten zu lassen. Dagegen berühren nasse Kleider, rauhe, feuchte Luft, kalter Wind, schneidige oder spitzige Kanten und Ecken die Hautoberfläche unangenehm. Auch Kälte und Wärme beeinflussen die Stimmung der Tastnerven, welche im Grunde doch nur den momentanen Zustand der Hautoberfläche wiederspiegeln.

Feiner als der Tastsinn melden uns die Geschmacks- und Geruchsnerven den Zustand der weit mehr empfindlichen Hautoberfläche der Zunge, des Gaumens und der Nase. Während widrige Tastempfindungen, wie Druck, Stechen u. s. w., nur wenn sie sehr intensiv sind, die Stimmung des ganzen Körpers alteriren, können widrige Geschmacks- und Geruchsempfindungen sofort Eckel und allgemeines Uebelbefinden hervorbringen. Dafür ist aber auch die angenehme Geschmacks- und Geruchsempfindung von feinem intensiven Genusse begleitet.

Ganz besonders zart und empfindlich sind jene Hautstellen, welche im Ohre und Auge die mechanischen Reize des Schalles und des Lichtes empfangen. Die Hauttheile in der Schnecke des Ohres, sowie die Netzhaut sind mit Tausenden von Tastern klaviatur- oder schachbrettartig dicht besetzt. Die Reize, welche die Aussenwelt auf diesem Wege auf die Nerven auszuüben ver-

mag, sind unendlich mannigfaltig und kann daher auch der Fond der Gehör- und Gesichtsgenüsse niemals ausgekostet und erschöpft werden. Dem Ohre schmeicheln der Ton und dessen Klangfarbe, die Harmonie im Zusammentreffen und in der Aufeinanderfolge der Töne, sowie der Rhythmus in unendlich süsser Weise. Und wie gross sind erst die Genüsse des Auges. Wie bezaubernd wirken die Farben, die Lichttöne, der Glanz, die Harmonie und der Rhythmus der Lichterscheinungen auf uns ein. Künstler und Industrielle kennen die Macht des matten Glanzes der Edelmetalle und des edlen Marmors, die Wirkungen, welche das Feuer des Diamanten und der Edelsteine ausüben, den Eindruck, welchen die bescheidene aber charaktervolle Bronze und das Naturholz hervorzubringen vermögen, sie wissen durch die Gesammtwirkung von Metall, Stein und Holz, von Lichtschimmer und Farbenreiz, von Linien, Flächen und Formen den Beschauer in eine unbeschreiblich wohlige Stimmung zu versetzen.

Und dies ist ja eben das letzte Ziel all' dieser Einzel-Sinnengenüsse: die Erhöhung der Gesammtstimmung. Der menschliche Organismus ist ein komplizirtes Ganzes, welches sich nur dann wohl fühlt, wenn alle Theile theils entsprechend angenehm thätig angeregt, theils in passende Ruhe versetzt sind. Abwechselnd muss dann bald der eine, bald der andere Sinn besonders erregt und befriedigt werden, damit er der Gesammtstimmung den leitenden Ton gebe.

Der Organismus verlangt vor Allem stete Abwechslung, Uebergang von einer Thätigkeit zur anderen, von einem Genusse zum anderen, damit niemals ein Organ zu sehr angestrengt, eine Nervenart durch Genüsse überreizt und in Folge dessen ermüdet werde. Wenn die Organe immer nur zeitweise und gerade nur so lange in Anspruch genommen werden, als ihre vorhandenen Reservefonds für die augenblickliche Restitution der aufgebrauchten Kräfte (oder eigentlich Stoffe) zureichen, kann nie ein Missbehagen, ein Ueberdruss, eine Ermüdung, oder wohl gar ein Schmerz eintreten.

Alles, was nun den Organismus abwechselnd beschäftigen hilft, ist als Genussspende willkommen. So wird bald die Thätigkeit, bald die Ruhe gesucht. Die Thätigkeit, wenn sie von Genuss begleitet sein soll, darf aber nie bis über die äusserste Grenze der

normalen Anwendung der Kräfte gelangen, über welche hinaus sie zur Anstrengung, zur Mühe, zur Pein würde. Oft ist nicht einmal die Thätigkeit eines einzelnen Organs erwünscht, sondern der Körper verlangt einfach nach Bewegungs stimmung aller Theile. Dieselbe kann durch den Rhythmus des Tanzens, Schaukelns, Reitens, Fahrens, oder auch durch das Anhören des Taktes der Glockentöne, des Uhrtickens, des Gesangs, der Musik, des Ruderschlags, des Wasserfalls, der Verse, durch Farbenspiel, Wellenschlag, rhythmisches Streicheln u. s. w. erzeugt werden. Die Wissenschaft hat diesen wirthschaftlich so ungemein bedeutenden und einflussreichen Erscheinungen leider noch keine Beachtung geschenkt.

Erst die Analyse dieser Genüsse kann uns Aufschluss geben über die bezaubernde Macht der Rauflust der Jugend des Mittelalters und noch heute der Dorfburschen am Kirchtage, über den Einfluss der Musik auf die Stimmung der Armeen vor der Schlacht, über die Leidenschaft der Nordamerikanerinnen für Schaukelstühle, auf denen sie die Hälfte des Tages zubringen, der Engländer für Land- und Wasserfahrten.

War der Körper längere Zeit zur Ruhe gezwungen, dann empfindet er eine gewisse Ungeduld und verlangt nicht mehr nach einfacher Bewegung, sondern nach Aufregung. Er muss ein Abenteuer bestehen, er muss sich Gefahren aussetzen, schwindelnde Höhen ersteigen, weite Reisen unternehmen, ja vielleicht auch ein bischen die Würde des Amtes oder der gesellschaftlichen Stellung beiseite legen können, um ein Genüge zu finden für den unbefriedigten inneren Thätigkeitsdrang. Für Aufregungen tragen in Zeiten geringer Kultur die Raufhändel und Fehden, die Marterstrafen und Hinrichtungen, die feierlichen Aufzüge und Feste, dagegen in höher entwickelten Kulturverhältnissen die Romanlektüre, das Theater, das Ballfest, die Redouten und Maskeraden, das Stelldichein, die Rubriken „Polizeibericht" und „Gerichtssaal" der Zeitungen, die politischen Umwälzungen, das Börsen- und das Glückspiel, oder in südlichen Ländern die Stierhetzen, die Carnevalsscherze u. s. w., Sorge. In der Periode der Uebersättigung, wie z. B. während der römischen Kaiserzeit wirkt ein gelegentliches Blutbad, oder ein aus nichtswürdigen Gründen unternommener Krieg in ähnlich genussreicher Weise.

Aufregend wirken auch gewisse narkotische Mittel, wie z. B. Haschich, Opium, Tabak, starke Weine, Branntwein. Das zartere Geschlecht begnügt sich mit dem nur leise erregenden Kaffee oder Thee, wie es überhaupt bei der grösseren Lebhaftigkeit seiner Empfindungen weniger starker Impulse bedarf.

Umgekehrt bedürfen die Menschen nach grossen Erregungen der Ruhe, ja wenn möglich sogar eigener Dämpfungsmittel. Zu diesen gehören Tabak und Opium, wenn sie mässig genossen werden, der Schlaftrunk, die Zeitungslektüre, überhaupt das Lesen am Abende. Die feinfühligen Römer hielten sich eigene Recitatoren und Märchenerzähler (confabulatores), welche den aufgeregten Geist Nachts einzuschläfern hatten. Der einfache „gliederlösende" Schlaf ist einer der grössten Genüsse des Lebens. Der Städter, welcher das ewige Rollen und Brausen und Vorübereilen im Menschengewühle satt bekommt, sucht die ländliche Stille auf, eilt zum Meere, an die Ufer einsamer Seen, auf die lautlosen Alpenhöhen, sehnt sich nach der Grabesstille des Gletschers.

Je unruhiger das Leben draussen im Geschäftsgetriebe wird, und je weniger tagüber die Glieder geschont werden, desto mehr wünscht man im Hause und besonders des Abends Comfort, d. h. Einrichtungen, welche dem Körper jede kleine Anstrengung, sei es auch nur die mindest unbehagliche Stellung oder Lage, ersparen. Der faule Lazzaroni träumt nicht einmal von Comfort, aber der thätige Engländer, Deutsche oder Amerikaner bedarf des Comforts so gut wie des Schlafes.

Die bisher aufgezählten Genüsse sind einfacher, man möchte fast sagen, roher Natur. Der Mensch verstand indessen auch in diesem Gebiete Fortschritte zu machen, welche sich bis zur höchsten Raffinirtheit erstrecken. Nicht allein die Körperfunktionen bieten uns durch die Aktion und Reaktion der Nerven Genüsse dar, auch der Gedanke vermag Genüsse zu erzeugen. Und das Gebiet der Gedankengenüsse ist im wörtlichen Sinne ein unendliches. Den Einen kitzelt die Eitelkeit, die Rang- und Titelsucht, der Adels-, der Künstler-, der Gelehrten-, der Grundbesitzer- oder der Geldstolz, dem Anderen wieder geht die Anerkennung durch Orden, Aemter, Würden über Alles. Der erste in der Welt gewesen zu sein, der ein fernes Land betreten, eine noch unberührte Bergspitze erstiegen, eine neue Pflanzen- oder Thierspecies entdeckt, oder eine Erfindung gemacht hat, bringt hohen Genuss. Die Einen freuen sich, immer Neuigkeiten zur Hand zu haben, die Andern mit alten Witzen zu dienen, wieder Andere gerathen in Münchhausens Fussstapfen. Jeder Stand, jeder Beruf weiss sich seine aparten Genüsse zu bereiten. Wie köstlich versteht z. B. der Jäger seine Erlebnisse zu Geschichten auszubeuten, oder wie phantastisch schafft sich der Schneider die Weltordnung um, oder wie sinnreich erfindet der Hauptmann ausser Diensten zum millionsten Male das Perpetuum mobile. Der reiche Kapitalist freut sich der kostbaren Wohnung, der luxuriösen Möbel, des nobel kostümirten Bedienten, der Schaar armer Klienten. Und wer sollte dem Advokaten nicht einen schönen Prozess, dem Arzte nicht einen schönen Krankheitsfall zur Führung oder Behandlung gönnen? Und wie ganz unerschöpflich ist das Reich der Lieblingspassionen und Liebhabereien. Aber neben diesen kleinen Specialgenüssen, nicht der äusserlichen Empfindung, sondern des Gefühles, gibt es noch ernstere grosse Leidenschaften, welche dem Leben erst den rechten erhabenen Hintergrund schaffen.

Betäubend, sinnverwirrend, durch Schmerz und Entzücken erschütternd ergreift uns vor Allem die Liebe. Die Genüsse, welche ihr entspriessen, sind gewiss das höchste, seligste, was die Welt, was das Leben uns überhaupt zu geben vermögen. Nächst der Geschlechtsliebe dürfte wohl die Liebe der Eltern zu den Kindern die süssesten, die reinsten Freuden bereiten. Es ist darum wohl begreiflich, dass Mann und Weib in gleich aufopfernder Weise ihre Ruhe, ihre Zukunftsaussichten, ja vielleicht das übrige Glück des Lebens mit leichtem Herzen hinzugeben vermögen für die Hoffnung, eine Zeitlang einander ganz angehören und zart aufblühenden Kindern das Dasein geben zu können. Wenn die Natur den Ernährungs-, sowie den Zeugungsprozess dadurch vor Störungen und Unterbrechungen zu bewahren sucht, dass sie die Akte beider durch sinnliche Genüsse belohnt, hat sie höchst vernunftgemäss gehandelt. Aber wahrhaft göttlich ist ihr Streben, die tieferen Gefühle der Liebe, die edleren Regungen des Herzens durch ein Entzücken zu belohnen, mit dessen Höhe die Macht sinnlichen Genusses gar nicht in eine Parallele gestellt werden kann.

Die Civilisation beruht auf den Opfern der Geliebten für einander, der Eltern für die Kinder, der Menschen für andere Menschen. Diese Opfer würden aber nie in so grossartiger Weise gebracht werden, wenn nicht als Preis das Gefühl der schönen, edlen That alle Mühe und Entbehrung, zu welchen das Opfer zwingt, reichlich ersetzen würde. Die Humanität belohnt sich selbst.

Es gibt aber auch noch andere Gefühls-Specialgenüsse, welche vom Standpunkte der Menschheit aus weniger billigenswerth erscheinen. So kommt es z. B. vor, dass Menschen einen unsäglichen Drang nach Diebereien, Lügen, boshaften Verläumdungen, neidischen Herabsetzungen, nach unehrenhaften Handlungen aller Art verspüren, und nicht eher ruhen können, als bis sie diesem Drange nachgegeben haben. Der New-Yorker Times vom 19. Dezember 1871 zufolge, soll damals im Gefängnisse zu Massachusetts ein berüchtigter Einbrecher Namens Carroll Sanborn gestorben sein, welcher das Einbrechen als süsse Gewohnheit, man möchte fast sagen als genussreichen Sport betrieb. Die Gerichtsverhandlungen lassen uns in die Nachtseite der Gefühlsgenüsse schauen, welche den Menschen zur Sünde, zum Verbrechen treiben.

Diese Ausnahmen dürfen uns indessen die Regel, dass alles Grosse und Schöne auf dieser Welt aus dem Gefühle entspringt, nicht verleiden. Die Macht der Begeisterung, dieser höchsten Potenz des Genusses, dessen ein menschliches Herz fähig ist, vermag so gross zu werden, dass durch sie getrieben, der Forscher um einer einzigen neuen wissenschaftlichen Entdeckung willen sein ganzes Leben in die Wagschale wirft und auf's Spiel setzt, dass der Priester, der Arzt sich kühn auf's Schlachtfeld und in die Seuchenorte begeben, dass der Gelehrte um der Lehre, der Künstler um der Kunst willen ihre Gesundheit rücksichtslos zerstören. Ein Jahr dem hohen Berufe ausschliesslich widmen zu können, gilt ihnen weit mehr, als zwanzig Jahre zu leben ohne denselben.

Neben den hier nur beispielsweise aufgezählten Einzelgenüssen des Gefühls stehen uns aber auch Genüsse des Gesammtgefühls, wir möchten fast sagen, der Gefühlsstimmung zu Gebote. Dem Genusse der sinnlichen Abwechslung

entspricht hier das edlere Gefühl des Fortschrittes. Ein neuer Gedanke, eine frische, ungeahnte Empfindung stimmen freudig. Wie süss ist es, eine eben vollendete Arbeit fertig vor sich liegen zu sehen und sich an dem Genusse zu weiden, welchen die Rückschau auf überstandene Sorgen und Mühen bereitet. Gross muss auch der Moment sein, in welchem der Dichter der ersten Aufführung seines Dramas, der Künstler der Enthüllung seiner Sculpturen beiwohnt. Noch herrlicher aber ist gewiss der Augenblick, in welchem der Erretter aus der Kriegsnoth heimkehrt und von Tausenden umringt wird, welche ihm für ihre Befreiung danken. Und sollen wir nicht auch gerne armen, schwächeren Seelen die wohlige Gefühlsstimmung verzeihen, welche Glanz und Pracht, Modeherrlichkeiten und hervorragende Stellung in ihnen unwillkürlich hervorrufen? Sollen wir über den Luxus der Vermählungsfeste, Kindtaufen und Ehrenmahle, über den Festjubel der Sänger- und Künstlertage die Nase rümpfen? Nein, auch der kleinste Anlass zu heiterer gehobener Gefühlsstimmung sollte nicht unbeachtet vorübergehen. Was wäre das Dasein ohne diese seine duftigste Blüthe? —

Jene Gefühlsstimmung, welche der Aufregung der Sinne gleicht, aber ungleich edler ist, bezeichnen wir mit dem Ausdrucke „Begeisterung", und wenn sie einen noch höheren Grad erreicht, „Entzücken". Der Empfindung der Ruhe hingegen entspricht das hohe Gefühl der „Wonne". Beide Arten von Stimmungen sind jedoch nur von kurzer Dauer, bedeuten aber das höchste und süsseste, was die Menschenseele zu erringen vermag.

Dem Empfindungsgenusse der Ruhe verwandt ist auch das Gefühl der Freiheit. Es entspringt aus dem Comfort des Geistes, aus jener schöpferischen, mit Leichtigkeit alle Hindernisse besiegenden Bildung, welche der Wissenschaft und Lebenskunst die Ungemach ersparenden Werkzeuge und Waffen entnimmt.

Die Genüsse scheinen beiden Geschlechtern nicht in gleichem Masse zugetheilt zu sein; der Mann neigt mehr zu starken, grobsinnlichen, das Weib eher zu zarten, zu edleren Gefühlsgenüssen hin. Die Ursache liegt gewiss nicht ausschliesslich in der Verschiedenartigkeit des Körperbaues und der Sinnenanlagen, sondern dürfte sicher auch in der verschiedenartigen

Beschäftigung zu suchen sein. Denn während die Frau vorwiegend in der Stille des Hauses für die Bedürfnisse der Familie unmittelbar wohlthuende Vorkehrungen trifft, und auch dann, wenn sie mit weiblichen Arbeiten beschäftigt ist, noch Zeit genug übrig hat zum Gedenken an die Ihren, muss der Mann im harten Kampfe mit den Elementen oder mit den rauhen Aussenseiten der Menschenwelt den Tag verbringen, muss Ungemach und Aufregungen überstehen und bedarf daher mehr sinnenbetäubender oder -beruhigender Genüsse.

Andererseits neigt sich die Natur des Weibes ungemein den Genüssen der Eitelkeit, des Stolzes, der Liebe für den Besitz und der Weichlichkeit zu. Auch darin geht die schöpferische Natur nicht irre. Denn die bildende Thätigkeit des weiblichen Körpers, welche auf die wichtigste Lebensperiode des Kindes, nämlich während des Embryonalzustandes massgebend Einfluss nimmt, bedarf des Schönheitssinnes in erhöhtem Grade. Um dieses Zweckes willen mag man der Frau gar manche Passionen des Sichselbstschmückens verzeihen. Auch die Gefühle des Stolzes haben ihren tieferen sittlichen Grund. Wer kann wohl läugnen, dass der jungfräuliche Stolz das Palladium unserer gesellschaftlichen Zustände ist, und dass Frauen, welche den weiblichen Stolz vergessen, die gefährlichsten Feindinnen der socialen Ordnung sind? Mag dann auch ein bischen Familien-, Adels- oder Geldstolz mit unterlaufen, sie werden als Auswüchse des echten unentbehrlichen Stolzes leicht zu bewältigen sein. Die Liebe für den Besitz erstreckt sich nur auf das Interesse der Familie. Und darin muss dem Weibe volle Gerechtigkeit gewährt werden. Denn der Mann ist bei seiner vorwiegend allgemein nutzbringenden Thätigkeit nur zu gerne geneigt, die Interessen der Familie denen des öffentlichen Wohles zu opfern. Und endlich auch die Genüsse der Weichlichkeit führen zu wichtigen, edlen Zielen. Denn wenn das Weib von früher Jugend an auf seine Bedürfnisse genau achtzugeben lernt und den Anforderungen der Natur, wie der gesellschaftlichen Stellung ängstlich Rechnung zu tragen versteht, wird es nach der einen Richtung eine gewissenhafte Pflegerin, nach der anderen Richtung eine vortreffliche Erzieherin und Bildnerin des Kindes werden. Und die Wirksamkeit für das Kind ist ja doch der Endzweck des weiblichen Daseins.

Dem Weibe ist eine ungemein feine Specialisirung der Genüsse eigen. Während der Mann z. B. sich vollkommen mit der einförmig schwarzen Kleidung und dem steifen Fracke als Feststaat für alle Fälle des Lebens begnügt, verlangt das Weib für jedes wichtigere Vorkommniss einen eigenen Kleidungsmodus. Wie wenig achtet der Mann auf Geschmack der Speisen, auf Duft der Wäsche, auf Farbenpracht der Möbel und Tapeten, auf Goldglanz und Juwelengefunkel. Aber gerade diese Neigung des Weibes für die zartesten Nuancen der Empfindung und der dieselben hervorrufenden Abstufungen und Schattirungen der Mittel ist es, welche uns das Dasein auch äusserlich zu verschönern, zu schmücken versteht.

So möge denn mit den verschiedenen Genussrichtungen beider Geschlechter nicht gerechtet werden.

Aehnlich wie die Genussrichtungen der Geschlechter unterscheiden sich auch jene der Völker, selbst wenn sie auf gleicher Kulturstufe stehen, wesentlich von einander. Die Deutschen, Engländer und Amerikaner neigen sich mehr den Genüssen des Mannes, die Romanen der Neuzeit mehr jenen des Weibes zu. Und doch kann man nicht sagen, dass bei den im ersteren Falle befindlichen Nationen die Frauen unterdrückt, bei den letztgenannten die Männer in den Hintergrund gedrängt sind. Vielmehr scheinen gerade jene Nationen, bei welchen männliche Genüsse vorherrschen, den Frauen eine bevorzugte Stellung in der Gesellschaft einzuräumen.

Ferner sind die Genüsse in den verschiedenen Lebensaltern ungleich und verschiedenartig vertheilt. Dem Kinde behagen in erster Linie Nahrungs- und anregende Uebungs-Spielgenüsse. Mädchen und Knaben neigen sich den weiblichen Genüssen zu. Sie überkommen eine Periode höchster Sentimentalität und Sensibilität, bis ihnen in den sogenannten Tölpeljahren der Uebergang zu den Genüssen der Lebensreife gelingt. Da erst gehen Mann und Weib nach ihren von der Natur vorgezeichneten Charakteren weit auseinander. Und im Alter nähern sich beide wieder mehr einander an.

Dieser Wechsel in den Genüssen entspricht der Oekonomie des Körpers. Anfangs wird beinahe ausschliesslich der Aufbau des Körpers besorgt und daneben nur noch darauf Rück-

sicht genommen, dass auch dem Geiste die erste Ausbildung in Begriffen und Sprachformen werde. Den Jugendjahren bleibt die Vertiefung des Gemüths und die Ausbildung aller Körper- und Geisteskräfte vorbehalten. In der Periode der Lebensreife geben die Berufe beider Geschlechter ihre speciellen Bahnen und bedürfen eigener Geschmacksrichtungen. Im Alter wirkt nur mehr der Trieb der Selbsterhaltung weiter. Die süsse Gewohnheit wird dessen höchster Genuss.

Und wie in den Lebensperioden des Einzelnen, genau so wechseln auch in den Lebensperioden der Völker die Genüsse ab.

Es mag vielleicht nicht ganz passend erscheinen, von einer Kindheit, einer Jugendperiode, einer Reife- und Verfallszeit des Volkes zu sprechen. Die Geschichte behandelt ja doch nur die Entwicklung der ganzen Menschheit, und diese zeigt abwechselnd Wachsthum und Verfall. Aber es ist ein grosser Irrthum, das Alterthum nur als Blüthe und Verfall, das Mittelalter und die Neuzeit nur als Wachsthum zu betrachten. Im Alterthume lebten die Völker ebenso auf verschiedenartigen Kulturstufen neben einander, als es heute der Fall ist, wo zugleich mit dem hochentwickelten Europäer der alte Chinese, der jugendliche Japane, der in der Periode der Kindheit stehende Malaye oder der von der Kultur noch beinahe gar nicht berührte Bewohner des Innern Neuhollands nahe beieinander leben.

In ähnlichen Lebensperioden haben die Völker immer ähnliche Schicksale erlebt, ähnliche Einrichtungen getroffen, ähnliche Charaktere hervorgebracht. Das heutige Japan gleicht so sehr Deutschland zu Ende des fünfzehnten, zu Anfang des sechszehnten Jahrhunderts, dass dorthin Reisende von den auffälligen Kennzeichen häufig frappirt werden. Die Japaner liessen sich bis in die neueste Zeit von Kaiser und Pabst regieren, welche sich stets bekämpften, bis endlich der Pabst seine Macht verlor. Ein mächtiger, durch viele Standesvorrechte bevorzugter Adel steht dem Kaiserhofe zur Seite, beschränkt aber nach Kräften dessen Einfluss auf das Volk. Die männliche Kriegs- und Friedenstracht, sowie die Frauenkleidung entsprechen mit ihren Waffen, Rüstungen und engen Formen vollkommen der unseren vor dem Beginne der Reformation. Und wie zu jener Zeit in Deutschland, regt sich jetzt in Japan ein frischer Fort-

schrittshauch. Die Jugend unternimmt Bildungsreisen in fremde Welttheile, und jede Erfindung des fortgeschrittenen Europa wird mit praktischem Geiste beachtet.

Manche Völker durcheilen die Entwicklungsphasen der Kultur in wenigen Jahrhunderten, andere wieder bedürfen hiezu eben so vieler Jahrtausende. Wie rasch entfalteten sich die alten Griechen, und wie lange Zeit brauchen die Samojeden, um nur einen Schritt vorwärts zu thun. In der Boccha di Cattaro lebt das Volk noch heute ganz so wie einst vor dreitausend Jahren ihre Vorfahren, die Phäaken, welche uns Homer in dem herrlichen Meeresepos Odyssee schilderte.

Viele Luxuserfindungen, welche die römische Kaiserzeit hervorrief, werden in unseren Tagen für die Geldaristokratie der Grossstädte so ähnlich wieder von Neuem gemacht, als wäre der erste römische Erfinder selbst wieder zum Leben auferweckt worden. Nur sind wir zum Glücke im Raffinement der Genüsse noch nicht so abscheulich weit gediehen, als die Römer in einer ähnlichen Periode.

In der K i n d h e i t s p e r i o d e des Volkes herrschen die rohsinnlichen Nahrungsgenüsse vor. Daneben schätzt man höchstens noch ein wenig Spiel und Tanz, oder eine gelegentliche Rauferei mit dem Nachbarstamme. In der Nahrung und in den anderen Genüssen ist das junge Volk gleich dem Kinde durchaus nicht wählerisch, man verzehrt das Fleisch der getödteten Feinde mit demselben Behagen, wie das Fleisch des erlegten Wildes.

Die J u g e n d p e r i o d e des Volkes ist die Zeit der körperlichen und geistigen Uebung. Man bewegt sich in Extremen zwischen ausgelassener Lust und ascetischem Büssererernste sprungweise vorwärts. Unmittelbar neben derbsinnlicher Liebesfreude läuft die überschwengliche, romantische Frauen- und Heiligenverehrung mit. Das Gemüth überwiegt noch den Verstand und zieht phantastische Träumereien der wohlberechneten ruhigen Schöpfung eines wirthschaftlich geordneten Daseins vor. So war das „Mittelalter“ Altgriechenlands, so war unser christlich-germanisches Mittelalter voll kühner Anläufe, idealer Versuche, aber leer an praktischer Gestaltung.

In der R e i f e z e i t besiegt das Volk die gemüthsinnige Träumerei, es wendet den Blick, der im Jenseits vergebens das

unfassbare Glück ewiger Seligkeit suchte, mit Muth und Behagen dem realen Diesseits zu. Man fährt abenteuernd hinaus in die Welt, strebt nach Geld und Gut, kolonisirt ferne Länder, baut Flotten, Strassen, Städte. Der reelle Handelsgeist ergreift die Menge, Habe und Behäbigkeit finden Anwerth, die Gegenwart wird als kostbares Gut betrachtet und genossen. Reiche wirthschaftliche Blüthen würden nun aufsprossen, wenn nicht die eiserne Faust des Staates drein griffe und das Interesse weniger bevorzugter Familien dem Wohle der Gesammtheit und allerdings auch dem Konkurrenzkampfe der Einzelnen als Joch auferlegte. Das Merkantilsystem, gestützt durch die Waffen der Armeen und die Federn der Bureaukratie, fasst die Wirthschaft der Nation zu einem Ganzen zusammen, das nur da ist, um dem Fürsten diplomatische Intriguen spielen, Hoffeste zu feiern und Erbfolgekriege führen zu helfen.

Aber der reifende Wille des Volkes bricht die Fesseln. Die Industrie, welche neue Völkerverbindungen anknüpft, welche die Arbeit für alle Theile der Welt predigt, überspringt die Schranken und zwingt den Staat, diese nach und nach selbst niederzureissen. Da erscheint nun die Manneszeit des Volkes, in welcher es sich eine selbstständige Stellung im Kreise der mitlebenden Völker erringt, in welcher es seine Eigenart vollständig ausprägt, in welcher es sich das heimatliche Land durch allseitige Kultur in ein wohliges Heim verwandelt. Allgemach stellt sich der Sinn für Comfort in Wohnung, Kleidung, Möbeln, Utensilien, auf Reisen und in Bädern ein, aber noch scheut man vor Verweichlichung und arbeitslosen Genüssen zurück.

Erst dem Alter des Volkes sind jene Passionen raffinirter Sinnlichkeit, staunenswerth sinnreich ausgedachten Wohllebens, weibischer Weichlichkeit und fortwährenden Nichtsthuns eigen, welche auch im späteren Alter des Einzelnen nur allzugerne gepflegt werden.

Das Leben des Einzelnen, sowie das des Volkes vermag stets nur eine gewisse Gesammtmenge von Genüssen zu ertragen, welche der individuellen Fähigkeit zu empfinden und zu fühlen entspricht. Der Unempfindliche ist zwar geschützt vor allzuheftigen Schmerzempfindungen. Er wird sich aber auch nie zu

grossen Freudegefühlen emporschwingen. Der Reizbare hinwiederum schwankt von einem Extrem zum andern. Im Grunde genommen ist das Schicksal beider doch ziemlich gleichwerthig, da ja nur jene Genussmenge, welche durch Schmerzen nicht aufgewogen wird, welche daher als reiner, ungetrübter Ueberschuss in Rechnung gebracht werden kann, als ein Gewinn zu betrachten ist.

Menschen, welchen eine bestimmte Anzahl von Genüssen aus was immer für einem Grunde verwehrt ist, fühlen sich gedrängt, diesen Entgang durch eine andere, verwandte Genussart zu decken. So neigen sich z. B. viele katholische Geistliche, welchen ihre Satzung den Geschlechtsgenuss verbietet, den Genüssen des Gaumens zu. Unverehelichte, denen die Vater- oder Mutterfreuden versagt sind, werden Hunde- und Katzenliebhaber. Geschlechtlich unbefriedigte Mädchen verfallen in poetische oder religiöse Schwärmerei. Blinde werden nicht selten grosse Freunde der Musik. In Nothjahren hat das Staatslotto, besonders das kleine Lotto, die besten Einnahmen aufzuweisen. Schwächliche Menschen träumen von Heldenthaten. Die grössten socialen Umsturzpläne wurden von Schneidern, Advokaten und Schreibern ausgeheckt.

Ausser dieser Vicariirung der Genüsse tritt auch nicht selten eine gewisse Compensation derselben auf. „Einmal im Leben“, sagt das Sprichwort, „muss sich der Mensch austoben.“ Und wer in der Jugend nicht Gelegenheit dazu fand, verfällt leicht in reiferen Jahren diesem schwer besiegbaren Drange der genau abrechnenden Natur. Und ebenso kehrt ein Verlangen, welches zuerst nur als leises Sehnen auftrat, wenn es unbefriedigt blieb, später schon als Drang, als Trieb, ja zuletzt als Leidenschaft wieder, wenn der Organismus derart beschaffen ist, dass er des bestimmten Genusses nicht entrathen kann. Auch verschiedenartige Genüsse kompensiren sich, bis das normale Mass der täglichen Gesammtsumme von Genüssen erreicht ist. Das Gemüth z. B., das grosse Schmerzen trägt, verspürt die kleinen nicht. Wenn es aber zufällig nur wenig Gelegenheit zu Empfindungen findet, dann wird es von jedem noch so geringen Nadelstiche des Geschickes schwer verletzt. Grosse geistige Erschütterungen, welche zu höheren Gefühlsgenüssen hinlenkten,

haben stets die gemeineren Sinnengenüsse eine Zeitlang eingeschränkt, so z. B. die Reformation, die französische Revolution 1789, die Napoleon'schen Kriege, der Krieg 1870.

In einem bestimmten Momente kann immer nur ein gewisses genau beschränktes Mass von Genuss ertragen werden. Wird dies Mass von einer einzigen Leidenschaft ausgefüllt, dann treten alle andern in den Hintergrund. Manchmal geschieht es aber, dass eine bestimmte Leidenschaft auch dieses Mass noch überschreitet. Dann tritt Uebersättigung und in noch höherem Stadium Eckel ein. Andererseits gibt es Neigungen, Begierden, Triebe, welche sich unter den gegebenen Verhältnissen niemals befriedigen lassen. Sie stören dann mit ihrem einseitigen Drucke das Gleichgewicht der Seele und können dieselbe sogar bis zum Selbstmorde treiben. So hat ja auch z. B. selbst die Religion, gewiss eine der erhabensten Seelenrichtungen, schon oft zum Selbstmorde verlockt, der entweder zur „Abtödtung des Fleisches“ langsam in Scene gesetzt, oder als augenblicklicher Opfertod rasch vollzogen ward.

Die Phantasie, diese Vorrathskammer genussverheissender Vorstellungen und Bilder, trägt an diesen Störungen des Gleichgewichts häufig Schuld. So wenig in der Welt etwas wahrhaft Grosses errungen werden kann ohne Mitwirkung der Phantasie, ohne den Schimmer einer Hoffnung, das Ziel zu erreichen; ebenso verleitet die Phantasie, welche den süssesten Genuss vorweg nimmt und unerreichbare Freuden verheisst, auch zu unpassendem Handeln.

Was ist nun eigentlich der Zweck des Genusses? Wenn die Natur durch so mächtige Triebe, durch so heftige Begierden zum Genusse ansporut, muss ihr an der Erreichung des Genusses auch viel gelegen sein.

Die bisher angestellten Betrachtungen wiesen das mannigfaltige Vorkommen, die Wichtigkeit und Unentbehrlichkeit der Genüsse nach. Und wahrlich, wenn die Natur dem Menschen nicht nur freie Bewegung, freie Wahl der Nahrung, der Kleidung, Wohnung, der übrigen Gegenstände der Nothwendigkeit und Annehmlichkeit liess, wenn sie ihm die Freiheit der That gewährte, dann musste sie auch, um den feingegliederten und zartlebigen Organismus nicht der raschen Verderbniss anheim

fallen zu lassen, den Handlungen des Menschen einen Regulator beigeben, welcher ihnen stets das Ziel vor Augen stellt, nach dem sie in jedem Momente zu streben haben. Dieses Ziel ist eben der Genuss. Er ist demnach eigentlich eine Prämie, welche die Natur auf die Ausführung einer Verrichtung setzt, die ihr je nach Umständen gerade nothwendig oder erspriesslich scheint. Je nothwendiger die Verrichtung ist, desto mächtiger setzt die Natur den Drücker an, welcher Schmerz, Missstimmung, Unbehagen, Sehnen und Bangen so lange erregt, bis die That gethan und das Ziel erreicht ist. Dann folgt aber auch der Genuss als Belohnung am Fusse nach.

Und damit an jedem Tage auch die rechte Menge von Verrichtungen ausgeführt werde, muss für das entsprechende Quantum Genusses Vorsorge getroffen sein.

Weil z. B. wenig kultivirte Menschen nur einen geringen Kreis von Genüssen kennen, und diesen besonders in den nahrungsreichen Tropen leicht durch eine geringe Anzahl von Verrichtungen ausfüllen können, fällt es schwer, ihnen neue, grössere Arbeiten aufzubürden, es wäre denn, dass man ihnen durch Schmerzen (Misshandlungen der Sklaven) die Arbeit als Befreiung von denselben, als Genuss erscheinen lässt, oder dass man sie durch Verführungskünste (Branntwein für Indianer und Neuseeländer) neue Genüsse aufdrängt.

So ist der Genuss zugleich die treibende Kraft in der menschlichen Wirthschaft. Die Begierde allein vermöchte uns auf die Dauer nicht in Bewegung zu setzen, wenn nicht der Genuss am Ziele entgegenwinkte. Es erscheint demnach nothwendig, durch die Kultur nicht nur für vermehrte Arbeit, sondern auch für mehr und stärkere oder feinere Genüsse Sorge zu tragen, damit für die Arbeit ein Aequivalent geboten sei.

Und wirklich versteht die Kultur meisterlich diesem Ziele zuzustreben. Wir brauchen nur die Entwicklung der letzten zwanzig Jahre zu überblicken, um zu erfahren, wie vielerlei neue Genüsse, die uns heute beinahe unentbehrlich erscheinen, inzwischen geschaffen worden sind.

Aber es besteht auch ein wesentlicher Unterschied zwischen Genuss und Genuss. Und diesen soll die Kultur genau beachten. Der niedrig sinnliche Genuss lässt sich mit wenig Aufwand

an Kräften erreichen. Er dauert jedoch nur sehr kurz, lässt keine Erinnerung, keine irgendwie bedeutend anregende Nachwirkung zurück. Sehr leicht tritt bei ihm eine Uebersättigung ein, und dann ist auch der Reiz, welchen der Genuss gleicher Art in der nächsten Zukunft ausüben würde, verloren. Anders verhält es sich mit dem Genusse edlerer Art. Es bedarf freilich vieler Kämpfe und Entbehrungen, bis man z. B. das geliebte Wesen heimzuführen, am häuslichen Herde des eigenen Heim auszuruhen, ein Stückchen freundlich gelegenen Grundes sein Eigen zu nennen in die Lage kommt. Aber wie süss ist dann auch der Lohn, wie reicht er stetig und in immer höherem Masse über alle Zeiten des Lebens hin. Und wie herrlich, wie unvergänglich schön ist der Lohn für eine edle That, für eine grosse Erfindung, für ein Opfer, das man der Menschheit gebracht hat!

Je edlere Genüsse der Kulturmensch kennen lernt, desto mächtiger wird sein Schaffensdrang, desto ausgebildeter, ausdauernder seine Arbeitskraft. Denn Wille und Kraft sind so gut der Entwicklung und Ausbildung fähig, wie das Empfindungsvermögen und der Verstand.

Ein hochkultivirtes Volk bereichert sich in erster Linie durch grosse Charaktere, durch besonders willensstarke und thatkräftige Menschen. Diese bilden sein grösstes, sein wirksamstes Kapital. Was helfen alle Schätze der Natur, wenn sie im Verborgenen schlummern, oder wohl gar offen daliegen und des Entdeckers harren, während die Menschen unthätig in ihrem eigenen Unflathe als stolze Bettler daneben lungern?

Neben den schöpferischen Geistern der Erfindung, des technischen Schaffens und der Spekulation bedarf ein Kulturvolk aber auch der Masse bienenemsiger Gewerbsleute. Das Sprichwort: wenn die Könige bauen, haben die Kärrner zu thun, kann man füglich auch umkehren und behaupten: wenn die Kärrner nicht mitthun, können die Könige nicht bauen.

Daher sollte dem Nachwuchse der Arbeiter jegliche nur immer mögliche Pflege und Bildungsarbeit gewidmet werden. Ebenso bilden das Kleingewerbe und insbesondere die Hausindustrie Schatzgruben künftigen Nationalreichthums. Nur erfordern beide einen bildenden Einfluss, nicht nur auf ihre Talente und Kenntnisse, sondern insbesondere auch auf ihren Arbeitseifer, ihre

Willenskraft, ihre Ausdauer. Darin wird noch Vieles vernachlässigt, was in passender Weise rechtzeitig angebracht, die herrlichsten Früchte bringen könnte.

Veredlung der Genüsse, und damit Veredlung des ganzen Menschen, dies sei das Losungswort der echten, die ganze Menschheit umfassenden Wirthschaftlichkeit. Vorüber sind die Zeiten, in welchen man den Egoismus als die Triebkraft der Wirthschaft hinstellte, in welchen man den Kampf der Konkurrenz als den Regulator aller wirthschaftlichen Fortschritte bezeichnete, in welchen ein Volk nur dann aufblühen zu können glaubte, wenn es das andere durch Ueberproduktion und Ueberschwemmung der Märkte erdrückte.

3. Die Arbeit.

Und wie kann die Veredlung der Genüsse hauptsächlich erzielt werden? Durch die Arbeit, und immer wieder durch die Arbeit!

Auf niedriger Kulturstufe ist die Arbeit zwar mannigfaltig, aber grösstentheils nur ein mechanisches Kräfteausgeben und Muskelbewegen, also von lästiger, anstrengender, aufreibender Natur. So Tag für Tag an der Handmühle zu sitzen, oder am Webstuhl zu stehen, und ewig nur den Mühlstein zu drehen oder das Schiffchen zu werfen, muss eine trostlose Aufgabe sein. Bergwerksarbeit mit schwerfälligem Gezähe, oft in gebückter oder wohl gar liegender Stellung, im Dunst der Stollen, in der Nässe und dem Schmutze der lichtlosen Umgebung, ferner Schiffersdienst auf schwankem Fahrzeug, an schwerfälligem Ruder oder steifem Segel und thranigen Tonnen, gehören gewiss auch zu den anstrengenden Berufen. Und doch erscheinen sie leicht und angenehm gegenüber der wahren Sklavenarbeit der erstern.

Je mehr sich die Wirthschaft ausbildet, desto häufiger macht sie Gebrauch von dem Prinzipe der Arbeitstheilung, desto einförmiger werden die Beschäftigungen. Es gibt Menschen, welche Tag für Tag viele Jahre hindurch nichts Anderes zu thun haben, als im Münzamte grosse Medaillen unter den Prägestempel zu legen und wieder heraus zu nehmen. Bei der Stahlfederfabrikation gibt es eine ganze Reihe solcher Maschinen für Hand-

betrieb, bei welchen dieselben Handgriffe im Tage mindestens hunderttausendmal wiederholt werden.

Durch solche Arbeit wird der Organismus allerdings zur Maschine herabgewürdigt und langsam ertödtet.

Aber die Wirthschaft schreitet ja gar bald über diese Zwischenform der Anordnung der Operationen hinaus und ergreift jenes Mittel, welches den Menschen von menschenunwürdiger Arbeit zu erlösen berufen ist, die Maschine, als einzig berechtigten mechanischen Arbeiter, um ihn ihrem Plane passend einzufügen.

Die Arbeit, welche dem Menschen neben und nach der Maschine übrig bleibt, nur diese Arbeit vermag zu veredeln.

Sie übt vor Allem seine Geduld, sie zähmt seine Begierden nach niedern, die Arbeit störenden Genüssen, sie lehrt ihn nachdenken über die Einrichtung und Ordnung, in welcher er als Glied zweckmässig dient, sie übt seine Organe in gleichmässigen und regelrechten Bewegungen. Die Arbeit bildet den Charakter. Kein Mensch ist gross geworden ohne tüchtiger Arbeit. Und mit jedem Schlage, den die Hand führt, mit jedem Blicke, welchen das Auge dem Arbeitsgegenstande zuwirft, verwächst das Individuum inniger mit dem Gegenstande seines Schaffens, und durch diesen mit der Welt, für welche das Produkt bestimmt ist. Weil bei der modernen Organisation der Arbeit fast jede Leistung für Tausende von Abnehmern in Nah und Fern gleichzeitig vorgenommen wird, ist die Arbeit zur internationalen Leistung geworden, welche dem kleinsten Gliede des Produktionsprozesses den rechten stolzen Platz als Mitschaffer am Fortbestande und an der Erhöhung des Wohles der Menschheit anweist.

So wirkt die Arbeit auch als Lehrerin der Humanität. Während der primitiv kultivirte Mensch immer nur sich und seine Familie im Auge hat, und seinen Interessen auch dann Geltung zu verschaffen bestrebt ist, wenn sie den Interessen des Nächsten offenbar zuwiderlaufen, erkennt der höher gebildete Mann der Arbeit den innigen und erhaben grossen Zusammenhang zwischen dem Einzelnen und der Gesammtheit. Er erfährt, wie die geringste Verbesserung, welche er seinem Werke angedeihen lässt, bald von Hunderten und Tausenden geschätzt und dankend anerkannt wird. Sollte er da nicht das schleuderische

Arbeiten verachten lernen, das er vielleicht in seiner Vereinsamung als Kniff benutzte, um die Abnehmer zu täuschen und sich ein wohlfeiles Profitchen zu machen, das aber nur dazu diente, sich den Charakter, den Ruf, die Existenz zu untergraben?

Solche Erwägungen tauchen in der neueren Zeit öfter auf und sollte besonders die Arbeiterwelt, in welcher die Moral der Arbeit als Evangelium der Gegenwart hoch gehalten zu werden verdient, sich damit eingehend befassen. Nur durch Charakterveredlung, nur durch stetes Berücksichtigen der Interessen der Gesammtheit, wird der Arbeiter sich als thätiges und würdiges Glied der Gesellschaft wie des Staates Ansehen und Achtung zu erwerben im Stande sein. Bis heute haben die Arbeiterbewegungen freilich weniger das Wohl des Ganzen, als die manchmal nur zu engherzigen Privatinteressen einer Menschenklasse im Auge gehabt, welche sich nicht damit begnügt, eine menschenwürdige Lebensstellung zu erringen, sondern welche auch darnach strebt, die übrigen Klassen auf das Niveau ihrer eigenen Misère herabzudrücken. Was bedeuten Socialismus und Communismus denn anderes als Herabsetzung der Menschheit auf die Stufe der niedrigen Sinnesgenüsse (Essen, Trinken, Weibergemeinschaft, höchstens Passion papillonnée u. dgl. m.), und Reducirung der Arbeit auf die alte maschinenlose und eben deshalb maschinenartige Ausbeutung der Muskelkraft und Gliederbewegung.

Wenn wir oben vielleicht zu unvermittelt das Evangelium des Genusslebens predigten und dadurch in den Verdacht geriethen, zu den Materialisten oder mindestens den Sensualisten zu gehören, so dürfte hier wohl die Auffassung sich geklärt haben. Der Mensch soll nur durch die Pforte der Arbeit zum Genusse gelangen. Und Arbeit und Genuss dürfen nicht erniedrigen. Sie müssen vielmehr den Körper wie den Geist veredeln und im Sinne des Fortschrittes der Natur vervollkommnen.

Das Wort der Bibel: „Du sollst dir im Schweisse deines Angesichtes dein Brod verdienen!“ ist kein gerechtes, kein humanes Wort. Eine Wirthschaftsordnung, welche die Arbeitsanstrengung bis zum Schweisstriefen steigert, kann eben nicht vernünftig sein. Denn sie hat sicher nicht, wie es doch ihre

erste Aufgabe wäre, für den Ersatz der Menschenkraftanstrengung durch Anwendung der Maschinen gesorgt. Vielmehr sollte das Wort der Bibel lauten: „Du sollst dir freudigen Angesichtes dein Brod verdienen!"

Und warum sollte der gebildete Adam von heute dies nicht können? Ist ihm die süsse Erbsünde nicht als reizender Lohn in Aussicht gestellt, hat er nicht sein geliebtes Weib, seine holden Kinder zur Seite?

Die rechte Arbeitsfreude müssen wir uns zu erringen trachten, jenes wonnige Empfinden unseres eigenen Fortschritts und der Beglückung Anderer. Die Bibel scheint nur Sklavenarbeit im Auge gehabt zu haben, welche allerdings keinen andern Lohn kennt, als ein bischen weniger Peitsche und etwas mehr Brod „im Schweisse des Angesichtes".

Die Wirthschaft der hohen Kultur vermag die Arbeiten, welche den Menschen überwiesen bleiben, bei ihren Fonds an Kapital und Speculationsgeist, unschwer so weit zu gliedern und zu ordnen, dass jedem Arbeiter gerade jene Stelle angewiesen werden kann, welche ihm nach Talent, Kraft und Eifer gebührt. Nach diesem Ziele möge die Wirthschaft fort und fort hinstreben. Dann wird die Arbeit zwar noch immer als Entbehrung gewisser Genüsse, als Zeitverbrauch, als Kraft- und Stoffabnützung, vielleicht auch als Anstrengung betrachtet werden, aber doch, weil sie den Besonderheiten der Individualität entspricht, eine gewisse Passion erregen, welche nicht nachlässt, bis das Arbeitsziel erreicht ist. Der rechte Charakter wird dann selbst riesige Anstrengungen gerne auf sich nehmen, weil er Liebe und Freude empfindet für den Erfolg, welchen ihm die Arbeit verheisst, und für den höhern Zweck seines Berufes. Wenn Voltaire heute zum Leben erwachte und die Organisation unserer wirthschaftlichen Gesellschaft besähe, er dürfte kaum mehr so ganz leichthin den Ausspruch thun, der für das vorige Jahrhundert passte: „Wenige Menschen sind mit ihrer Standesarbeit zufrieden, denn wir betrachten nur der Andern Arbeit als Vergnügen".

Wenn aber jede Arbeit Vergnügen sein soll, dann kann ein Individuum auch nicht immer zu einer Art von Arbeit angehalten werden, dann muss vielmehr durch entsprechende Reducirung der Berufsarbeitszeit eine gewisse Abwechslung zwischen mechanischer und geistiger, zwischen Verstandes- und Gemüths-, zwischen praktisch berechnender und phantasievoll schöpferischer Arbeit eingeführt werden. Dazu bedarf es indessen weder einer obrigkeitlichen Erlaubniss, noch der Resolution eines Arbeitertages, noch der Pläne eines Fourier. Die Entwicklung der Wirthschaft wird unaufhaltsam diesem Ziele entgegenstreben und schon leuchten uns die grossen Arbeiterstrikes als rothe Fackeln den Weg zur Herabsetzung der Tagesarbeitszeit, zur Einführung des Abendunterrichtes, der abendlichen Familienfreuden und der gesicherten Nachtruhe im eigenen Hause, nicht in der dumpfigen Familienstube des kleinen, patriarchalisch-hausbackenen Meisters.

Hochgebildete Menschen betrachten die Arbeit als die reinste Quelle der Freude und der körperlichen, geistigen, besonders aber der sittlichen Selbsterneuerung. Vielleicht dauert es nicht gar so lange, dass auch die Masse der Bevölkerung diesem höchsten Ziele der Wirthschaft näher rückt.

Die Arbeit der Gegenwart bedient sich eines weit rascheren Tempos. Die Verrichtungen werden mit einer gewissen Hast vollführt, man strebt mit Sturmeseile vorwärts. Dafür geniesst der Arbeiter um so voller die Ruhepausen. Und gerade darin liegt ein weiteres Moment der Veredlung. Denn die beschleunigte Arbeit lehrt uns den Werth der Zeit erkennen, und mit dem Werthe der Zeit die Bedeutung des Lebens. Der illyrische Schiffer, der auf den Wellen, der griechische Hirte, der auf der Haide unter dem Scheine der Arbeit den Tag vertrödelt und verträumt, geniesst weder die Arbeit noch die Ruhe, und sieht sein Leben entschwinden, er weiss nicht wie. Das Leben des Städters hingegen ist reich an Thaten; wenige Minuten genügen zur Fassung wichtiger Entschlüsse, wenige Stunden zur Ausführung derselben. Aber auch in der Ruhepause, sei es an den Abenden, sei es in den Feiertagen, Urlaubszeiten, Ferien u. s. w. wird der Genuss konzentrirt, mit gehöriger Abwechslung und specieller Durchbildung durchgekostet. So versteht unsere Zeit das Dasein zu vervielfachen und doch gleichzeitig zu vertiefen.

Denn wie wenig fand früher der Gewerbsmann, der Industrielle und schon gar der Landwirth Zeit, sich in seinem Berufe

technisch zu vervollkommnen, denselben mit Zuhilfenahme der Wissenschaft und der gesammten praktischen Entdeckungen seiner Zeitperiode zu betreiben. Die mechanischen Manipulationen, in primitivster Weise durchgeführt, nahmen ja alle Kräfte des Körpers wie des Geistes in Anspruch. Und ebenso gehaltlos war die Erholung. Mit Kegelspiel, Tabakqualmen und Biertrinken, höchstens noch ein bischen Stadtklatsch verbrachte man den „Feierabend" und den Sonntag.

Heute ist auch das Ruhen ausgefüllt mit werthvoller Thätigkeit. Der Mann nimmt an allen Phasen der politischen und gesellschaftlichen Umwälzungen lebhaft Antheil und die Zeitung ist ihm in freien Stunden, während der Fahrten, am Frühstücktische, so unentbehrlich geworden wie die leibliche Nahrung. Er nimmt gerne selbst aktiv Antheil und fühlt sich als Bürger einer grossen Gemeinde. Vereinssitzungen, Comitéberathungen, Vorlesungen, Concerte, Theater füllen die übrige Zeit aus. Den Frauen hinwiederum bieten die Literatur, die Kunst, die gesellschaftlichen Vergnügungen, das Verweilen in Bädern, Sommerfrischen u. dgl. inhaltvolle Genüsse.

FÜNFTES BUCH.

Die Aufgaben der Wirthschaft.

I. Die ökonomische Bilanz.

Genau betrachtet hat jede Arbeit Kraftverluste zur Folge. Da aber Kraft in der Oekonomie des Körpers so viel bedeutet als Leben, so ist jede Arbeit eigentlich Verlust eines Theilchens Leben. Ja noch mehr: durch die Arbeit wird nicht allein Kraft verbraucht, sondern auch die Gelegenheit zu anderweitiger Benützung des Lebensaugenblicks entzogen.

Wir arbeiten nur, um zu leben. Wenn Arbeiten gleichbedeutend ist, mit Lebenskraft- und Lebensgelegenheitsverlust, dann verlieren wir absichtlich einen Theil des Lebens, um dafür einen andern Theil desselben zu gewinnen. Stets fällt die Gegenwart der Zukunft zum Opfer.

Diese Thatsache wiederholt sich im Grossen wie im Kleinen. Die blutgetränkten Schlachtfelder Europas, eines besonders friedlichen Erdtheils, der nur alle fünf Jahre eines Krieges bedarf, lehren den Satz vom Verluste des Lebens für Lebensgewinn in erschütternder Weise. Und siehst du der armen Handnäherin zu, wie sie dein Ausstattungshemde mittelst Millionen feiner Stiche fertigt, so wirst du ebenfalls ausrufen müssen: das Hemde hat Blut gekostet. Denn bei der Handarbeit müssen sich die Nahrungssäfte auf die Hand- und Armnerven, auf die Hand- und Armmuskeln, auf Knochen, Haut und andere Theile der Hand und des Armes konzentriren, weil hier der grösste Verbrauch derselben eintritt. Diese Säfte werden den übrigen Organen, besonders dem Kopfe, der Brust u. s. w. entzogen. Und trotzdem

der Körper an Säften verarmt, muss doch der Magen für die stets begehrlichen paar arbeitenden Organe mehr Säfte schaffen, als ohne die Arbeit nothwendig wäre. Dazu rauben die gebückte Haltung des Körpers und das tagelange Sitzen der Brust die freie Bewegung, dem Unterleibe die nöthige Raumentfaltung. So verkümmert das arme Wesen, damit Andere mit gestickten Hemdbrüsten und netter Stepparbeit paradiren. Und warum können diese es thun? Weil sie Geld haben! Die Alternative, welche die Wirthschaft täglich stellt, lautet demnach: „Geld oder Blut!“ — ganz so, wie sie der Strauchritter dem erschreckten Wanderer zuruft. Wer Geld hat, kann Blut kaufen, wer keines hat, muss Blut hergeben, um Geld zu kaufen.

Diese Thatsache ist es ja, welche in den sogenannten „arbeitenden Klassen“ den Hass gegen das Kapital, gegen den Fondsbesitz wachgerufen hat.

Aber mit Unrecht. Denn es steht ja Jedem frei, sich auch in die Klasse Derer zu begeben, welche mit Geld Blut bezahlen. Und bei der heutigen Organisation der Wirthschaft ist dieser Uebergang auch jedem nur etwas denkenden und emsigen Menschen ganz gut möglich. Denn worauf kommt es dabei eigentlich an? Immer nur auf einen guten Gedanken, durch welchen Arbeit, d. h. Blut erspart wird, und auf das Geschick, denselben mit Ausdauer festzuhalten und konsequent durchzuführen. Der Kaufmann z. B., welcher das Getreide aus einem fernen Produktionsorte bezieht, anstatt es in der Nähe zu kaufen, wo es weit theurer ist, erspart Arbeit, nämlich jene unproduktive Arbeit, welche hätte auf das Getreide verwendet werden müssen, wenn es im Inlande mit grösserem Kostenaufwande producirt worden wäre, und zugleich jene Leistungen, welche von den Käufern des theuern Getreides hätten nothwendig verrichtet werden müssen, um mit dem Erlöse davon das Plus des Preises des einheimischen Getreides bezahlen zu können.

Wie unendlich viel Blutopfer hat Elias Howe, der Erfinder der Nähmaschinen, der Menschheit erspart. Und um wie viel mehr noch der Erfinder des Pulvers, der Druckerpresse, der Dampfmaschine, der Spinnmaschine, des mechanischen Webstuhls, der amerikanischen Mahlmühle!

Allerdings kosten die Maschinen, bis sie erfunden und eingeführt sind, viele Opfer. Auch ihre Herstellung erfordert ganz besonderen Kraft- und Zeitaufwand. Aber die Kosten derselben stehen doch in gar keinem Verhältnisse zu ihrer Leistung. So benützen z. B. Uhrmacher zum Fertigen der Kettchen für die Gewichte der Schwarzwälderuhren ein Maschinchen, welches in die Drehbank eingespannt wird, und beispielsweise in Wien nur 12 kr. ö. W. kostet. Ohne die Hülfe dieses Maschinchens muss der Arbeiter, um eine ungefähr eine Klafter lange Kette zu fertigen, mindestens zwei Stunden hindurch emsig arbeiten. Mit Hülfe desselben aber ist die Kette in zehn Minuten fertig. Anstatt sechs Ketten im Tage vermag nun der Arbeiter zweiundsiebenzig Ketten täglich zu fertigen. Der Erfinder der Maschine schenkt somit jedem Arbeiter eilf von den zwölf Stunden seiner Arbeitszeit!

Beim Baue vom Chicago, nach dem furchtbaren Brande 1871, verwendete man zum Sägen der Balken von der Canadaföhre Circularbandsägen mit einem Sägeblatt von 5 Zoll Breite, das über Rollen von 10 Fuss Durchmesser läuft und in einem Balken von 30 Zoll Durchmesser in jeder Minute 18 Fuss Längenschnitts erzielt. Würden Arbeiter mit gewöhnlichen Sägen dieselbe Arbeit verrichten müssen, so kostete die Arbeit nicht nur mindestens das zehnfache, sondern die Bewohner von Chicago müssten auch um ein paar Jahre länger warten, bis die Tausende von Häusern wieder unter Dach wären. Und ähnliche Maschinen gibt es ungemein viele. In der Werkstätte der allgemeinen Baugesellschaft an der Brigittenauer-Lände zu Wien z. B. arbeitet eine Riesenhobelmaschine, welche einen 3 Klafter langen und 24 Zoll breiten Doppelbalken (sogenannten Klengauer-Pfosten) in 58 bis 59 Secunden auf allen Seiten und Kanten zugleich hobelt. — Doch wozu bedarf es noch der Beispiele für eine Thatsache, welche von Jedermann gekannt und auch gerne anerkannt ist!

Man rühmt in wissenschaftlichen und populären Werken freilich gerne diese unglaubliche, diese beinahe zauberhafte Leistungsfähigkeit der Maschinen, aber man versäumt es doch, nach den Gründen zu forschen, welche solche Leistungsfähigkeit möglich machen. Bei vielen Maschinen ist es einfach die massige

Kraft des Dampfes, welche die wunderbaren Resultate hervorbringt. So z. B. bei den Dampfhämmern, Dampfsägen, Dampfpumpen u. s. w. — Aber viele andere Maschinen verbrauchen verhältnissmässig geringe Kraftmengen, und leisten doch so Grossartiges. So die Kraftstühle, Maschinpressen, alle die von der Hand oder dem Fusse bewegten Stanzen, Pressen, Drehbänke, Laubsägemaschinen, Letterngiessmaschinen, Schlüsselbart-Schneidemaschinen u. s. w. Jede der hier aufgezählten Maschinen leistet das vier- bis tausendfache der einfachen Handarbeit, aber dazu an Präcision und Gleichmässigkeit des Produktes noch viel mehr. Wie könnte man die Lettern so gleichmässig schneiden als sie gegossen werden, und doch fertigt ein einziger Mann bei der Giessmaschine 15.000 Lettern im Tage. Die Schlüsselbart-Schneidemaschine in der Kassenfabrik von Wertheim & Comp. in Wien feilt den Schlüsselbart mit zwei bis zehn Abstufungstheilen in wenig Secunden fertig zu. Jeder Schlüsselbart empfängt eine andere Combination, die vom Fabriksleiter in einem besonderen Buche bei der Erzeugungsnummer der betreffenden Kasse mittelst Buchstaben vorgemerkt wird, damit man im Falle des Verlustes einen neuen Schlüssel durch die Maschine zufeilen lassen kann. Aber die Maschine wäre im Stande, dreihundert Millionen verschiedene Kombinationen von Schlüsselbartformen zu liefern, ohne dass eine der andern gliche. Wie lange müsste da die Kombinationskraft des denktüchtigsten Kopfes sich abmühen, ehe sie nur das erzielte, was die Maschine in einer Secunde zu bieten vermag!

Die Maschinen sind die Grundlagen unserer wirthschaftlichen Freiheit geworden. Sie haben das Blut, das sie gekostet, schon millionenfach zurückerstattet.

Aber auch alle anderen Apparate, Geräthe, Utensilien sparen unsere Kraft, unsere Zeit, unsern Raum, unser Material.

Wir brauchen nur zu kombiniren, ob wir im einzelnen Falle die Kraft, oder die Zeit, oder den Raum, oder das Materiale höher bewerthen, und dann einfach jene Apparate oder andere Hülfsmittel anzuwenden, welche entweder mittelst grösseren Kraftaufwandes die Zeit, oder mittelst grösseren Zeitaufwandes den Raum, oder umgekehrt die Kraft, oder das Material

schonen und sparen. Eines müssen wir freilich für das Andere zum Opfer bringen. Jede dieser vier Grössen kann als Aequivalent im Austausch für die anderen hingegeben werden. So erwähnt z. B. Babbage in seinem Werke „On the Economy of Machinery and Manufactures“, dass eine Summe, die sich durch die Arbeit weniger Tage erwerben lässt, zum Ankaufe mehrerer Pfunde Pulvers hinreicht, dass man aber dafür momentan Wirkungen erzielen könne, welche mit den besten Werkzeugen vielleicht kaum in vielen Monaten erreicht würden. Es ist ganz enorm, was die moderne Maschinerie zur Kraftleistung in bestimmten einzelnen Zeitmomenten beizutragen vermag. So kommt es z. B. beim Hochofenfeuer hauptsächlich darauf an, in gewissen Momenten möglichst viel Luft einblasen zu können. Nach Wagner's technologischem Jahresbericht (1870, Seite 59) werden gegenwärtig schon Gebläsemaschinen angewendet, welche 4000 Cubikfuss Wind pro Minute liefern. Das Schwungrad der Maschinenfabrik von Chaudoir in Simmering bei Wien vermag durch langes Ansammeln der Kraft für den Moment des Auswalzens gewisser riesiger Maschinentheile eine Kraftmenge zur Verfügung zu stellen, welche 20.000 Pferdekräften gleichkommt. Aber auch die Zeitersparniss durch Schnelligkeit kann eine ganz enorme werden. Nach Rühlmann's allgemeiner Maschinenlehre (1862, I, S. 4) fahren die Courierzüge zwischen Berlin und Cöln, auf der Strecke Braunschweig-Hannover-Minden, die deutsche Meile von 24 000 Fuss in circa 7·7 Minuten, d. h. mit einer durchschnittlichen Geschwindigkeit von 52 Fuss pro Secunde. Freilich kostet dieser Zeitgewinn einen ganz beträchtlichen Verlust an Kraft.

Andererseits sieht man sich oft genöthigt, um an Kraft zu gewinnen, die Zeit zu opfern. — So besonders bei der Anwendung von schiefen Ebenen und der auf dieselben basirten Schrauben. Als man den Schiffskörper des „Great Eastern“, welcher 12.375 Tons oder 247.500 Centnern wiegt, vom Stapel lassen sollte, da musste eine schiefe Ebene von 250 Fuss Länge bei $1/_{14}$ Steigung angewendet werden, auf der sich das Riesenschiff mit grosser Langsamkeit mittelst hydraulischer Pressen aufwärts bewegen liess. (Rühlmann, Maschinenlehre, Bd. I, S. 4.) Sehr

langsam arbeiten auch z. B. die Wagenwinde, der Krahn, die Schraubenwinde. Aber bei der Wagenwinde vermag z. B. in dem Falle, als die Kurbel fünfmal so lang ist, als der Halbmesser des letzten Getriebes, und dass ein Zahnrad 6 und das andere 18 Zähne hat, einer Last von 450 Pfund die Kraft von $\frac{450}{1 \times 6 : 5 \times 18} = \frac{450}{15} = 30$ Pfund an der Kurbel entgegen zu wirken. Beim Krahn kann die Kraft zweier an den Kurbeln wirkender Arbeiter mit dem Drucke von je 30 Pfund einer Last von 51.840 Pfund das Gleichgewicht halten. Und an der Schraubenwinde mit einem Hebelarm von 15 Zoll, der Ganghöhe der Schraube von $^3/_4$ Zoll, einem Rade mit 24 und dem Getriebe von 8 Zähnen hebt eine Kraft von 40 Pfund eine Last von $15.085^5/_7$ Pfund! Die Kraft des Menschen ist dadurch auf das 377fache erhöht, aber auch zugleich um ein Beträchtliches verlangsamt. (Schellen, Elementarmechanik und Maschinenlehre, 1868, I, S. 157, 160 und 184.) Mittelst ähnlicher Maschinen handhaben zwei Menschen die bewegliche Riesenbrücke von Brest im Gewichte von einer Million Kilogrammes. (Fréderic Passy, les Machines, Paris, S. 31.)

In welchen weiten Extremen vermag da die Mechanik je nach Umständen Auswahl zu treffen. Auf der einen Seite stellt sie z. B. Walzwerke zu Gebote, welche in einer Minute 300 Fuss Stablänge fördern, Fräsen mit 1200 bis 1500, Schläger mit 1900, Spindeln mit 5000 bis 6000, ja sogar Röhrchen von 718 Zoll Durchmesser bei gewissen Vorspinnmaschinen von bis 12.000 Umgängen pro Minute, auf der andern wieder Uhren, welche die Arbeit des Aufziehens in der Dauer von wenigen Minuten auf ein ganzes Jahr vertheilen.

Interessante Beispiele, wie man Kraft gegen Raum umzutauschen vermag, sind Mallets rotirende Retorten bei den Apparaten zur Sauerstoffgewinnung im Grossen, ferner die Methoden der Oberflächenvergrösserung bei der Eisfabrikation, endlich die Mittel zur Umsetzung und Fortleitung der Kraft. Beim Mallet'schen Verfahren saugt das Kupferchlorür Sauerstoff aus der Luft ein und gibt denselben in einer Retorte bei der Erwärmung auf 400° Celsius wieder ab. Damit aber möglichst viel Oberflächenraum des Kupferchlorürs mit den Wärmestrahlen

des Feuers in Berührung kommt, hat Mallet die Retorten in Rotation versetzt. Allerdings bedarf es zur fortdauernden Drehung eines gewissen Kraftopfers. (Deutsche Industriezeitung 1871, Nr. 16, S. 155.) Eine ähnliche Einrichtung, Kraft in Raum umzusetzen, ist die neue Eismaschine von J. K. Toselli in Paris, bei welcher eine Scheibe in stete Rotation versetzt wird, die aus einer spiralförmigen Röhre gebildet ist. Durch die Röhre wird Wasser geleitet und gegen dieselbe Wind geblasen. Die Röhre taucht zur Hälfte in Wasser ein, und so ist es möglich, durch das stete Verdunsten des Wassers auf der Oberfläche der Scheibe inwendig Eis zu erzeugen. (Der Techniker, Wien 1872, Nr. 33, S. 367.) Mit dem Opfer der Kraft, welches zur Ueberwindung der Trägheit und der Reibung bei einfachen und gezahnten Stangen, Ketten, Bändern, Treibriemen, Transmissionen u. s. w. nothwendig ist, gewinnen wir die Wirkung der Kraft in entfernten Räumen.

Durch geeignete Kraftanwendung kann auch Material gespart werden. So können z. B. hohle Cylinder aus Eisen, bei welchen der innere Durchmesser sich zum äussern verhält, wie 3 : 4, die gleichen Dienste leisten, wie volle. Es bedarf daher nur eines geringen Kraftopfers beim Formen und Giessen mehr, um beträchtliche Mengen an Eisenmaterial zu ersparen. Man kann ferner z. B. Silberdraht ganz leicht in Feuer vergolden. Ueberzieht man aber nicht den fertigen Draht, sondern die Silberstange, und zieht man diese sodann aus, so kann eine Stange von $1^1/_4$ Zoll Dicke und 22 Zoll Länge mit einem bis zwei Loth Gold überzogen, einen Draht von 110 französischen Meilen geben, welcher noch überall vergoldet ist, so dass 14 Millionen solche Goldschichten wie diejenige, welche ihn bedeckt, auf die Dicke eines Zolles kommen. (Eisenlohr, Lehrb. der Physik, 7. Aufl., S. 11.) Der geringe Kraftaufwand, welcher zu dieser Manipulation nöthig ist, erspart ganz beträchtliche Mengen an Gold. Wie weit man es mit Anwendung von Kraftopfern in der ausgiebigen Ausnützung des Materials bringen kann, beweisen die Thatsachen, dass man ein Pfund Baumwolle schon zu einem Faden von 40 Meilen Länge gesponnen hat, und dass in Indien Mousseline gewebt werden, von welchen 30 Ellen in eine gewöhnliche Dose gehen. Um Material zu sparen,

werden bei Bergwerken die kraftopfernden Arbeiten des Pochens, Mahlens, Schlemmens, des Schmelzens und Giessens vorgenommen. In ähnlicher Weise wird Kraft in den Prozessen des Mahlens, Sortirens, Putzens der Mühle aufgewendet, um die Materialverluste möglichst zu verringern.

In allen diesen Fällen kommt es hauptsächlich nur auf eine genaue Vergleichung zwischen dem augenblicklichen Werthe des einen und des andern Factors an. Bald erscheint die Kraft kostbar und die Zeit ohne Belang, bald steigt wieder die Zeit im Werthe gegenüber der Kraft. Da unser Leben eine gewisse Summe von Kraft in einem Durchschnittsquantum von etwa dreissig Jahren Zeit repräsentirt, da uns ferner Raum und Material nur insoferne zu Gebote stehen, als wir hiefür Kraft und Zeit (zur Beherrschung des Raumes und zur Gewinnung des Materials) zum Opfer bringen, so sind wir zu einem steten Austausch des einen mit dem andern Faktor genöthigt, und fahren um so besser, je genauer wir dabei die wirthschaftliche Bilanz ziehen, und je vollständiger wir die jeweiligen Fonds an Kraft, Zeit, Raum und Material zu verwerthen wissen.

2. Die wirthschaftlichen Aequivalente.

Eigentlich bildet die Grundlage aller Wirthschaft nur die Kraft. Denn was repräsentirt die Zeit anderes, als eine Reihe von Kraftmomenten, welche nicht neben, sondern nach einander in Erscheinung treten? Die Zeit lässt sich daher auf Kraft reduciren, in einer gewissen Grösse von Kraft zum Ausdrucke bringen.

In ganz gleichem Verhältnisse stehen Raum und Material zur Kraft. Der Raum stellt nur eine Reihe von nebeneinander liegenden Punkten dar, welche sich frei mit Kraft erfüllen lassen, also Kraftaufwand zur Beseitigung der Hindernisse ersparen, während das Material Kraftvorrath, noch ungenützte, der Zukunft vorbehaltene Kraftquelle ist. Freilich dürften wir uns dann unter „Kraft“ nicht allein die Bewegung denken, sondern müssen darunter auch den Widerstand verstehen.

Wenn aber nun alle diese Grössen auf die eine Urgrösse Kraft zurückzuführen sind, dann stellen sie Aequivalente dar, deren Werth jederzeit genau bestimmt werden kann. Dadurch gewinnt die wirthschaftliche Bilanz eine Grundlage, welche es möglich macht, in rationeller Weise durch Berechnung jene Aufgaben festzustellen, welche dem Endziele der Wirthschaft am meisten entsprechen.

Ja noch mehr. Wenn wir im Stande sind, zu berechnen, dass dieses oder jenes Kraftopfer so und soviel Zeitäquivalente hereinbringt, sollten wir dann nicht auch dadurch in die Lage versetzt sein, Kombinationen zu machen, um mit gleichem Kraftaufwande doppelt so viel Zeitäquivalente zu gewinnen? Wer z. B. Geld zählt, nimmt ein Häuflein Münze in die Rechte, und zählt Stück für Stück in die linke Hand. Im Münzamte werden eigene Personen zum Geldzählen verwendet, und eine von diesen hat eine treffliche Kombination erfunden, mit ganz gleichem Kraftaufwande die hundertfache Leistung in derselben Zeit, oder anders ausgedrückt, dieselbe Leistung in $^1/_{100}$ Zeit zu vollbringen. Das Mittel, welches unter anderem im kaiserlichen Münzamte zu Wien schon seit vielen Jahren Anwendung findet, ist ein Brett mit etwas aufgebogenem Rande und sechshundert kleinen reihenweise ganz regelmässig angeordneten Vertiefungen von der Grösse der zu zählenden Münze. Anstatt nun das Geld aus dem Gefässe mit der Hand zu fassen, wird ein Haufe Münzen mit einem einzigen Schaufelhube auf das Zählbrett geschafft. Das Brett erhält nun ein paar Schüttelstösse, worauf man die obenauf liegenden Münzen mittelt einer sanften Neigung in das unten stehende Münzgefäss wieder abfliessen lässt. In den Vertiefungen des Brettes aber sind sechshundert Münzen übrig geblieben, welche nun nur überblickt, nicht gezählt zu werden brauchen. So zählt der Arbeiter in jeder Minute 600 Stücke, während er sonst vielleicht nur sechs Stücke zählen könnte. Die Kraft, welche zur hier beschriebenen Methode nothwendig ist, dürfte kaum grösser sein, als die Kraft zum Zählen in der Hand, weil im erstern Falle das häufige Aufheben und Weglegen, das Bücken und die Anstrengung der Augen wie des Kopfes wegfallen.

In ähnlicher Weise findet sich in der grossen Militärbekleidungsfabrik von Skene eine schöne ökonomische Kombination verwirklicht, welche bei gleichem Kraftaufwande ungemein viel Zeit erspart. Dort werden nämlich die Tuche, die Calicots, die

Leinenstoffe u. s. w. nicht einzeln zugemessen und zugeschnitten. Vielmehr legt man Tuche in Stösse von 20, Calicot und Leinwand in solche von 50 bis 100 Blättern zusammen, zeichnet auf dem obersten Blatte den Schnitt, heftet die Bündel fest zusammen und schiebt sie mit den entsprechenden Hin- und Herwendungen an einem haarscharfen, um Rollen zirkulirenden Messer ohne Ende (Zirkularbandmesser) knapp vorüber. Das Messer schneidet den ganzen Stoss von 20 bis 100 Blättern so leicht, glatt und genau durch, dass jedes Stückchen zugeschnittenen Tuches dem andern vollständig gleich ist. Nach der alten Manipulation müsste dieselbe Operation hundertmal nacheinander vorgenommen werden, dauerte also mindestens hundertmal, ja, wenn man das hundertmalige Zeichnen der Schnittlinie mit Kreide hinzurechnet, sogar mindestens zweihundertmal so lang.

Die Kombination vermag auch in anderer Richtung Erstaunliches zu Tage zu fördern. Ein einfacher Wechsel der Stoffe, die man in Verwendung bringt, erzielt oft grossen Gewinn an einem der wirthschaftlichen Aequivalente. So z. B. die Ersetzung des Feuersteins und Stahls zum Entzünden des Schwamms oder Schwefelfadens durch die weit rascher in Brand versetzbaren Stoffe: Schwefel und Phosphor. Noch mehr die Ersetzung wenig dauernder Materialien durch dauerhafte, wie z. B. des Holzes durch Stein, des Steines durch Eisen oder Stahl. Die Herstellungsarbeiten, also der Kraftaufwand sind bei dauerhafteren Materialien bei weitem nicht um so viel grösser, als ihre Gesammtsumme brauchbarer Leistungen die Summe der Leistungen nicht dauerhafter Stoffe übersteigt.

In unserer Wirthschaft wechseln die Stoffe und die Formen so rasch, dass wir, des ewigen Wechsels gewohnt, die stetige Metamorphose gar nicht gewahren. Viele Utensilien, welche vor Zeiten durchgängig noch aus Holz hergestellt wurden, sind heute schon durchaus aus Eisen gefertigt. Andere wieder gehen eben aus der Eisen- in die Stahlperiode über. Die von den Geologen für die vorhistorische Zeit festgestellten Epochen der Bein-, Stein-, Bronze- und Eisenwaffen und Geräthe setzen sich bis in unsere Gegenwart fort. Denn wenn auch Waffen und Werkzeuge schon in die Stahlperiode übergegangen sind, so treten doch noch manche Mittel erst aus der Holz- oder Bein- in die

Stein- und Erzperiode ein. Dies ist z. B. bei unsern Möbeln der Fall, von welchen der grösste Theil noch aus Holz gefertigt wird. Das alte Rom dagegen besass in seiner Luxusperiode beinahe mehr Marmor- als Holztische. Die Füsse der Tische, Sessel, Betten u. s. w. waren grösstentheils aus Bronze, oder wohl gar aus Silber oder Gold gefertigt.

Wir haben schon oben im zweiten Buche Gelegenheit gefunden, einige Beispiele aus der Metamorphose der Stoffe und Formen in der Wirthschaft zu geben. Die Welt der uns umgebenden, uns dienenden Mittel scheint auf den ersten Blick so unendlich reich an verschiedenartigen Materialien, Kräften und Formen zu sein, dass wir uns mit dem Gedanken, all' dies Gewirre wissenschaftlich zu erforschen und in systematische Ordnung zu bringen, gar nicht vertraut machen wollen. Derjenige aber, der wirklich zu sondern, zu messen, zu zählen und zu ordnen beginnt, entdeckt gar bald, dass es hier den menschlichen Sinnen gerade so ergeht, wie bei der Betrachtung des Sternenhimmels. Für das Auge des Astronomen sind die „unzählbaren" Sterne des Himmels ganz gut zählbar. Ja die 6000 mit freiem Auge sichtbaren Himmelssterne sind nicht nur sammt und sonders in einem Katalog eingetragen, sondern auch mit Namen oder doch wenigstens mit Buchstaben bezeichnet. Auch die Welt der wirthschaftlichen Mittel, die noch dazu nicht stille steht, wie der kalte Sternenhimmel, ist nur aus wenigen verschiedenartigen Urformen zusammengesetzt, und alles Andere ist nur Kombination derselben oder Abartung nach neuen Richtungen.

Jede Stoff- oder Formart repräsentirt für uns ein gewisses Kraft-, oder Zeit-, oder Raum-, oder Materialäquivalent und wird von uns nur so lange festgehalten, bis eine andere Art ein besseres Facit ergibt.

Die Naturforschung, welche sich in neuerer Zeit mit Vorliebe dem Studium des Gesetzes der Erhaltung der Kraft zuwendete, sah sich zu ähnlichen Betrachtungen veranlasst. In der Natur gehen täglich Kraftäusserungen verschiedenster Art, wie Stoss, Schall, Licht, Elektrizität, Magnetismus, Wärme in einander über; aber so viele Umsetzungen aus einer Kraftart in die andere auch vorkommen mögen, so bleibt doch das Kraft-

quantum genau dasselbe. In der Natur bleibt die Kraft erhalten, nur die Formen ihrer Wirksamkeit ändern sich.

Gibt es nun auch im Wechsel der wirthschaftlichen Kräfte und Stoffe, Zeiten und Räume ein solches Gesetz der Erhaltung der Kraft?

Diese Frage muss entschieden mit Nein beantwortet werden.

Denn erstens gilt das Gesetz der Erhaltung der Kraft in der Natur auch nur dann, wenn man die Natur als Grosses und Ganzes auffasst. Denn schon die Erde, für sich abgesondert betrachtet, weist stete Kraftverluste auf, welche ihr aus dem Weltenraume, an den sie abgegeben werden, nicht wieder zurückersetzt werden. Und so ist dies noch viel mehr bei allen kleinern Naturkörpern der Fall.

Die menschliche Wirthschaft nimmt nun zweitens in der Naturökonomie eine abgesonderte Stellung ein. Der Mensch kümmert sich nicht darum, ob durch seine wirthschaftliche Thätigkeit irgend eine Gruppe von Wesen, sei es des Pflanzen- oder Thierreichs oder irgend einer Reihe von Kräften und Stoffen Verluste erleidet. Sein Bestreben geht nur dahin, den Kreis jener Naturkräfte und Stoffe zu beherrschen, welche ihn unterstützen oder gefährden. Und sowie sich die Macht des Menschen über die Natur täglich mehr ausbreitet, so vermehren sich die Kräfte seiner Oekonomie, während sich in demselben Masse die Kräfte der Oekonomie anderer Gruppen von Geschöpfen vermindern.

Wenn die Kultur naht, vermindert sich die Chance, zu leben, bei den wildwachsenden Pflanzen sehr bald auf Null, denn der Cultivator rodet sie aus, und auch das Wild merkt an seiner arg verkürzten Lebensdauer die wachsende Macht der Jagdliebhaber, welche immer tiefer in die Gebirge eindringen. Die Fische in Schottlands und Norwegens Flüssen wurden binnen einem Jahrzehnt durch passionirte englische Angler beinahe ausgerottet und auch die Zahl der Walle in den nordischen Meeren hat sich stark vermindert.

Das Bestreben der menschlichen Wirthschaft begnügt sich nicht mit der einfachen Umsetzung der Kraft in andere Erscheinungsformen, sondern jede Umsetzung muss derart vor sich gehen, dass durch dieselbe neue Kraft- oder Stoffmengen der Natur

abgerungen werden, welche bisher ausserhalb des Kreises der wirthschaftlichen Macht lagen.

Die menschliche Wirthschaft beruht nicht allein auf dem Gesetze der Erhaltung, sondern auch auf dem Gesetze der Vermehrung der Kraft, und wird nicht eher aufhören, durch mannigfaltige Kombinationen den Kreis ihrer Kraft zu vergrössern, als bis alle Theile der Erde gänzlich in Besitz genommen und vollständig ausgenützt sind. Bei der unendlichen Vervollkommnungsfähigkeit unserer Werkzeuge und chemischen Methoden kann dies Ziel gar nie erreicht werden. Der menschlichen Macht und Freiheit ist wirthschaftlich keine Schranke gesetzt. Nur die technischen Hindernisse und die gesellschaftlichen Verhältnisse zwingen zu Einschränkung und Masshalten.

SECHSTES BUCH.

Die technischen Methoden und deren wirthschaftliche Bedeutung.

I. Der technische Nutzeffekt.

Wenn aber nun die technischen Hindernisse, wie oben bemerkt wurde, Schranken des wirthschaftlichen Fortschrittes bilden, dann muss sich der Wirthschafter auch mit der Erforschung des Wesens dieser Hindernisse beschäftigen.

Vom Standpunkte der Wirthschaft aus könnte man z. B. begehren, dass die Wasserkraft von dem Mühlenrade, dass die Dampfkraft von der Dampfmaschine vollständig aufgenommen und auf die Arbeitsmaschine übertragen werde. Der Techniker müsste durch geeignete Vorrichtungen dafür Sorge tragen, dass nicht nur alle Kraft übergeleitet, sondern auch bis zum Momente der Nutzleistung kein Theilchen abgeleitet werde.

Dies kann er unter den gegenwärtigen Verhältnissen nur zum Theile erreichen. Bekanntlich übertragen gewöhnliche Mühlenräder nur 60 bis 65 Procent, und selbst die vorzüglichst konstruirten Turbinen nur 80 Procent der Triebkraft bis zu den Aufnahmspunkten der Arbeitsmaschine. Noch weit ungünstiger verhält es sich bei den Dampfmaschinen.

Die Techniker bemühen sich nun zwar, theils durch verbesserte Konstruktionen auf Grund vervollkommneter Theorie, theils durch praktische Versuche jenes Maximum der Nutzleistung herauszufinden, welches dem jeweiligen Stande ihrer Kunst entspricht. Da sie aber die wirthschaftlichen Grundlagen ihrer technischen Massnahmen selbst nicht zu erforschen vermögen, bleibt

der Fortschritt Sache des Zufalles oder höchstens Produkt einzelner besonders intuitiv arbeitender Genies.

Ein Beispiel, wie es selbst berühmte Techniker nur zu ganz empirischer Erkenntniss der ökonomischen Fragen ihres Berufes bringen, möge hier angefügt werden. W. Airy in London hat im Jahre 1871 Versuche über Leistungsfähigkeit der Wasserschraube (archimedischen Schnecke) angestellt. Diese Versuche ergaben, dass jede Wasserschraube, um einen möglichst hohen Nutzeffekt zu liefern, ein so vielfaches Gewinde haben müsse, als praktisch nur immer zulässig sei. Diese Grenze wurde dahin festgesetzt, dass bei einer grossen Schraube dieselben einen Querschnitt von mindestens 18″ im Quadrat haben müssen. Darnach regulirte er nun die Zahl der Schraubenwindungen an den für die zweite Versuchsreihe bestimmten Modellen. Zu diesen Versuchen wurden sechs Modelle von respektive 20°, 30°, 40°, 50°, 60° und 74° Schraubensteigung angewendet, bei denen die Zahl der Gewinde von 1 bis 4 schwankte. Es stellte sich hiebei heraus, dass der Apparat zur Erzielung der besten Wirkung um so flacher gelegt werden muss, je steiler die Schraube ist, und dass Apparate mit steiler Schraube bei ihrem günstigsten Neigungswinkel weit mehr Wasser pro Umdrehung liefern, als solche mit weniger steiler Schraube bei ihrem verhältnissmässig günstigsten Neigungswinkel. Am günstigsten arbeitete, wenn die berechnete Reibung des Wassers im Innern und die Zapfenreibung in Rücksicht gezogen wurde, der Apparat mit 30° Schraubensteigung, doch stand ihm der mit 40° Steigung nur sehr wenig nach. Die günstigste Neigung gegen den Horizont war für diese beiden Apparate respektive 25 und 30°. Im günstigsten Falle betrug der Nutzeffekt 88% und Airy verlangt, dass eine gut konstruirte Wasserschraube nicht unter 85% Nutzeffekt bleibe. (Deutsche Industriezeitung 1871, Nr. 13, S. 126.) Airy vermochte wohl die Resultate anzugeben, welche verschiedene Schraubenformen ergaben, aber auch die Gründe darzulegen, warum gerade die eine Form mehr Nutzeffekt liefert, als die andere, diese viel wichtigere Aufgabe erfüllte er nicht.

Und so ist's bei vielen andern Dingen auch.

Wir wissen z. B. ganz genau, dass jetzt ein Arbeiter, an einem sogenannten sechsköpfigen Zirkularstrumpfstuhle arbeitend,

innerhalb eines Tages zwanzig Dutzend Paare lange Frauenstrümpfe aus (starkem) Garne erzeugt, wovon man ungefähr drei Dutzend aus einem Pfunde erhält, während eine Strickerin im Tage mit grosser Mühe nur ein paar Socken aus grobem Zwirne fertig zu stricken vermag. Wir wissen nicht minder, dass die Heilmann'sche Stickmaschine (zur sogenannten Weissstickerei), welche mit 176 Nadeln gleichzeitig zwei sechsellige Streifen arbeitet, im Tage 440.000 Stiche machen kann, während es die fleissigste Arbeiterin, wenn sie in jeder Minute dreissig Stiche ausführt, pro Tag zu zwölf Stunden doch nur auf 21.600 Stiche bringt (Rühlmann, Maschinenlehre I., S. 7); wir bewundern endlich die Thatsachen, dass Tapetendruckmaschinen mit 14 Cylindern, welche gleichzeitig 42 Farben auf die Tapete bringen können, in Verbindung mit der Aufhängemaschine die Arbeit von 120 Menschen leisten, dass die Holzbearbeitungsmaschine, genannt der „Universaltischler", fünfzehn Handarbeiter durch einen Mann und einen Knaben ersetzt, dass die Maschine zur Verfertigung von Holzschuhen die Arbeitsleistung 170 Mal erhöht, dass die Wickersham'sche Nägelmaschine, welche in 24 Stunden gegen 14 Millionen ½zöllige Nägel aus Blechtafeln schneidet, eine Arbeit verrichtet, mit welcher bei strenger Arbeitstheilung gegen 2000 Menschen einen Tag lang beschäftigt werden müssten. (Fr. Neumann, die Civilisation und der wirthschaftliche Fortschritt, Wien 1869, S. 186.) Dies Alles halten wir uns oftmals vor Augen, und doch berechnete noch kein Techniker, wie viel von dem gesammten Plus der Nutzleistung solcher Einrichtungen auf die Zirkularanordnung, auf die Rotation, auf die Vervielfältigung, Vergrösserung, Verkleinerung oder Vermannigfaltigung der Theile kommen.

Doch wozu beklagen wir uns über Unterlassungssünden der Vergangenheit. Greifen wir lieber selber frisch ins Leben hinein und gehen wir den Ursachen nach, welche die technische Nutzleistung erhöhen oder vermindern.

2. Ursachen der Vermehrung oder Verminderung der technischen Nutzleistung.

Es ist nicht Aufgabe dieses Buches, alle Ursachen systematisch aufzuzählen und zu erörtern, welche die technische Nutzleistung vergrössern oder verkleinern. Einige Beispiele werden genügen.

Ein Beispiel, welches auch in allen national-ökonomischen Lehrbüchern figurirt, ist die Arbeitstheilung. Das Bild des grossen Adam Smith von der Stecknadel-Fabrikation, bei welcher zehn Arbeiter zugleich zusammenwirken und infolge dessen das 240- bis 4800fache der Arbeit von zehn getrennt wirkenden Arbeitern leisten können, das Bild der Uhrenfabrikation in der Schweiz und in England, das Bild der Gewehrfabrikation in Lüttich u. s. w., die alle schon hundertmal wiederholt dargestellt worden sind, um die Erhöhung der technischen Leistungsfähigkeit von 1 auf 100 oder 1000 oder wohl gar 10.000 zu demonstriren, mögen hier als bekannt vorausgesetzt werden.

Es frägt sich nur, ob diese Methode, die technische Leistungsfähigkeit zu erhöhen, die einzige, und dann ob sie auch wirklich eine so fruchtbare sei.

Die Arbeitstheilung ist gewiss nicht die einzige Ursache der Erhöhung des Effektes der technischen Leistung. Denn erstens ist nicht alle technische Leistung Arbeit. Nur der geringste Theil dessen, was in hoher Kulturzeit die menschliche Wirthschaft täglich hervorbringt, entspringt der Anwendung menschlicher Arbeitskraft. Schafft doch die Natur in Feld und Wald, im Meere wie in den Lüften, selbst tief im Innern der Berge allein die Stoffe, die wir brauchen. Wir können dieses Schaffen nur in ganz unbedeutender Weise leiten, fördern, beschleunigen. Der Regen und der Thau, der Sonnenschein, die Winde und die Wolken, die elektrischen und magnetischen Strömungen, die Wärmeausstrahlung, wie die Abkühlung gegen den Weltraum, Alles wirkt hier für uns producirend zusammen. Und unsere Mühlen und Werke, unsere Schiffe und Landfahrzeuge, wer setzt sie in Bewegung? Im Bergwerke leistet das Pulver allein hundertmal mehr Dienste als die Arbeiter. Und die Aufzugsmaschine, der Ventilator, die Wasserpumpen, welche mit

Dampf betrieben werden, wären durch Arbeiter gar nicht zu ersetzen. Nach Erhebungen aus den Jahren 1863 für Oesterreich und 1860 für England schliesst der Nationalökonom Fr. Neumann (Civilisation, S. 181), dass im erstern Staate acht Millionen, im letztern gar neunundneunzig Millionen Männer erforderlich wären, um die Leistungen der dort thätigen Dampfmaschinen zu ersetzen. Die technische Leistung der Arbeitsmaschinen ist noch niemals statistisch erhoben und auf Menschenarbeit reducirt worden. Die Zahlen, welche durch eine solche Erhebung geliefert würden, wären ganz enorm. Eine Feinspinnmaschine der Gegenwart bewegt 600 bis 1000 Spindeln auf einer einzigen Spindelbank mit einer Geschwindigkeit von 4000 Umdrehungen in der Minute. Eine Spinnerin, welche die Kunkel in der einen, die Spindel in der andern Hand hält (das Spinnrad wäre ja schon Maschine), kann diese höchstens hundertmal in der Minute drehen. Eine Spindel des Selfaktors repräsentirt demnach die Spindeln von vierzig Spinnerinnen und die Spindelbank einer einzigen Spinnmaschine ist einem Etablissement gleich zu achten, in welchem vierzigtausend Spinnerinnen in der von Homer beschriebenen und noch heute in Italien gebräuchlichen Art spinnen.

Nun aber gibt es allein in Europa und zwar:

	Spindeln Mill.		Spindeln Mill.
In Grossbritannien .	32.00	In Oesterreich . .	1.58
„ Frankreich . .	6.77	„ der Schweiz . .	1.60
„ Deutschland . .	2.76	„ Spanien . . .	1.00
„ Russland . . .	1.80	„ Belgien . . .	0.63
„ Italien	0.50	„ Schweden . . .	0.14

Zusammen also 48,750.000 Spindeln.

Die ersetzen demnach 195 Millionen Spinnerinnen und leisten so viel, als die ganze Bevölkerung Europas, wenn sie mit Kunkel und Spindel ununterbrochen arbeitete.

Nun aber ist die Leistungsmenge, welche in Gestalt sehr werthvoller Widerstände von den Kleidern, Wohnungen, Möbeln und Utensilien, Gefässen und Apparaten, von den Maschinentheilen ausgeht, ist ferner die ganze technische Leistung der chemischen Prozesse, welche ja doch allein schon Ungeheures repräsentirt, gar nicht in Betracht gezogen.

Wie klein erscheint gegen all' dieses im Dienste des Menschen vollbrachte Wirken der Naturstoffe und Naturkräfte die Leistung der menschlichen Arbeit!

Doch wäre das Prinzip der Arbeitstheilung schon fruchtbar genug, wenn es auch nur die menschliche Arbeit in ihren Leistungen ausschliesslich vervielfältigte. Aber leider zeigt sich bei genauerer Untersuchung, dass der grösste Theil der Effekterhöhung, welche man irriger oder vielmehr oberflächlicher Weise der Arbeitstheilung zuschrieb, eigentlich ganz andern wirthschaftlichen Massregeln zu verdanken ist.

Daher kann man zweitens kühn die Behauptung aufstellen: Die Arbeitstheilung vermehrt nur zu einem geringen Theile die technische Nutzleistung der menschlichen Arbeit.

Der Beweise für diese Behauptung gibt es genug. In dem Werke „Miniaturbilder aus dem Gebiete der Wirthschaft“, Halle 1872, S. 137 u. s. f., versuchte es der Verfasser dieses Buches zum erstenmale den Utopien über die Fruchtbarkeit des Gesetzes der Arbeitstheilung zu Leibe zu gehen. Er wies dort nach, dass die Behauptung Adam Smith's, nur durch die Arbeitstheilung sei die Leistung der zehn Stecknadel-Manufakturarbeiter auf das 240- bis 4800fache erhöht worden, eine ganz irrige sei. Denn durch diese Manipulation kann weder die Geschicklichkeit des Arbeiters, noch der Erfindungsgeist desselben in so enormer Weise erhöht, noch auch endlich der Zeitverlust der Uebergänge von einer Arbeit zur andern gar so grossartig in Ersparung gebracht werden. Wer gerecht sein will, muss zugeben, dass die Erhöhung der Arbeitsleistung, wenn sie wirklich eine so unglaublich grosse gewesen sein sollte, was übrigens auch bescheidenen Zweifeln unterliegt, gewiss weit mehr der eigenthümlich wirksamen Anordnung des Materials und Anwendung der Werkzeuge zu verdanken ist.

Denn es ist etwas ganz anderes, ob der Arbeiter eine Nadel nach der andern in die Hand nimmt und abgesondert behandelt, oder ob er ein Dutzend, ja vielleicht ein paar hundert Nadeldrähte zugleich ergreift, in Stückchen schneidet, in Einem schleift und zuspitzt. Nach Babbage On the Economy of Machinery and Manufactures, S. 208, kann er, wenn er viele Nadeln zugleich

spitzt, sogar 15.600 Nadeln in der Stunde, also mindestens 156.000 Nadeln im Tage spitzen. Demselben Schriftsteller zufolge verzinnt man gewöhnlich 56 Pfund, d. i. 224.000 Nadeln in Einem zugleich. Die Anordnung des Materials ist es demnach, welche hier die Leistung des Arbeiters in weit grossartigerem Massstabe zu vervielfachen vermag, als die Theilung der Arbeit.

Für die Vervielfältigung der Leistung, welche der richtig geordneten Anwendung der Werkzeuge entspringt, möge nachfolgendes Beispiel dienen. — Als Gutenberg die Buchdruckerkunst erfand, da fand er die Methode vor, die Lettern in einem Stück aus Buchenholz zu schnitzen. Er aber zerlegte den Satz in einzelne Stäbe. Nun konnte ein Buchstabe nicht nur bei einem Satze, wie vorher nach der Methode der Kartenmaler, sondern bei mehreren verschiedenartigen Sätzen nacheinander oftmalen verwendet werden. Die Leistungsfähigkeit des Buchstabens hatte sich hiedurch mindestens um das fünfhundertfache erhöht. Diese Erfindung theilte Gutenberg, glaubwürdigen Nachrichten zufolge, mit Lorenz Jaenson dem Koster zu Harlem. Aber die Ehre einer andern, noch weit grössern, gebührt gewiss ihm allein. Es ist die Erfindung des Typengusses. Damit konnte der eine Buchstabe, welcher vertieft in Kupfer eingegraben ward, in vielen tausend Exemplaren von Lettern nachgegossen werden. Die Arbeit, welche zum Eingraviren des Buchstabens erfordert ward, ist demnach zu einer tausendmaligen Leistungsfähigkeit gelangt.

Aber man blieb nicht bei diesem Ziele stehen. Damit auch die Matrize, d. i. die Kupferform nicht allzuoft gravirt werden müsse, erfand man die Patrize aus Stahl, welche nun als Stempel in mehrere hundert Matrizen eingeschlagen werden kann.

Auf diese Weise wird die Leistung, welche die Letternform auf der Stahlpatrize hervorbringt, in ihren Wirkungen millionenfach vervielfältigt.

Die Buchdruckerkunst war wohl eine der ersten unter den vervielfältigenden Künsten. Heute zählen wir deren nach hunderten. Schon im Jahre 1832 vermochte der mehrgenannte grosse englische Mathematiker Charles Babbage folgende „Kopirkünste“ aufzuführen: „Kupferstich-, Stahlstich-, Noten-Druck;

Cattundruck mit Cylindern, mit durchlöcherten Metallblechen, mit Holzblöcken, mit beweglichen Typen, Stereotypendruck; mit Holz: Druck auf Wachstuch, Zeugen; Briefkopirung; Drucken auf Porzellan; Steindruck; Reproduktion alter Werke durch Steindruck; lithographischer Farbendruck; Registerdruck; Eisen- und Metallguss; kleine Zweige in Bronze darzustellen; Copiren mittelst schmelzbarer Modelle; Darstellung der innern Bildung der Muscheln; Gypsguss; Wachsabgüsse; Copiren durch Eindrücken in Formen: Backsteine, Dachziegel; Porzellan mit erhabenen Verzierungen; Glassiegel, viereckige Glasflaschen und gepresste Glassachen; gepresste Holzdosen; gepresste Schildpattformen, irdene Tabakspfeifen; erhabener Druck auf Kattun; erhabene Arbeit auf Leder; Senkarbeit; Stechen durch Druck: Banknoten; Gold- und Silberpressen; gepresste Papierverzierungen; Prägen von Münzen und Medaillen, von militärischen Dekorationen und Besätzen, von Knöpfen und Nagelköpfen, von Clichée's; Lochen eiserner Platten zu Dampfkesseln; Durchschlagen des verzinnten Eisens; ausgelegte Arbeit von Messing und Rosenholz; Karten für Schiessgewehre; Verzierungen von Goldpapier; Stahlketten; Drahtziehen; Blei- und Messingröhrenziehen; Walzen des Eisens; Erzeugen der italienischen Nudeln; Drechseln; Guillochiren auf der Drehbank; Copiren von Prägestempeln, von Schuhleisten; Copiren der Büsten; Schraubenschneiden; Kupferdruck mit veränderten Dimensionen; Kupferstiche durch Maschinen nach Medaillen machen. Um diese Aufzählung ganz vollständig zu machen, fügte Babbage noch eine Spielerei bei, nämlich das Erzeugen von Spitzen durch Raupen.

Aber wie vielerlei mehr Methoden, die Leistung eines Mittels, das als Patrone, Schablone, Stanze, Patrize, Matrize, Giessform, Modell dient, zu verhundert- und vertausendfachen, kennt die Gegenwart. Inzwischen ist die Galvanoplastik, die Photographie, der Naturselbstdruck, sind die unzähligen Anwendungen der Photographie auf den Zinkdruck, Kupferstich, Holzschnitt, den Glasdruck erschienen. Der Oelfarbendruck, der Druck der Noten und Zeichnungen mit beweglichen Punkten, das Copiren durch den Caselli'schen Telegraphen u. s. w. all das ist neu hinzugekommen.

Und so gewissenhaft auch Babbage vorging, so hat er doch ein unendlich grosses Gebiet der Anwendung von Copien übersehen. Es ist das Gebiet der Weberei. Ist doch das Fach nur eine Copie der gehobenen oder gesenkten Schäfte des Webstuhls. Ist die Lage des Schussfadens nicht nur Copie des Rietblattes der Weberlage, und werden hier nicht mehrere tausend Lagen mit e i n e m Schlage copirt? Und wie herrlich sind die Copien, welche der Jaquardstuhl ermöglichte, wie ganz enorm ist der Erfolg dieser sinnreichsten aller Erfindungen in der Weberei! Sogar den Magnetismus wusste man im Bonelli'schen Webstuhl zum Copiren zu verwenden.

Die Copien, welche heutzutage durch die Bobbinet- und Spitzenmaschinen, durch die Stick- und Strickmaschinen, durch die Nähmaschinen, durch all' die unzähligen Holz- und Eisenbearbeitungs-Maschinen geliefert werden, vermillionenfachen die menschliche Arbeitskraft. Arbeiteten doch auf der Pariser Ausstellung 1867 sogar Copirmaschinen im Fache der Holzschnitzerei, der Hutmacherei, der Schuhmacherei. Die meisten Spengler- und Schlosserarbeiten werden heutzutage copirenden Pressen und Stanzen überliefert; sogar die feinern, eigenartig geformten Gewehrbestandtheile gehen zum grossen Theile aus copirenden Maschinen hervor. Im Arsenale zu Wien copirt eine Drehbank mechanisch die Sattelhölzer, eine andere die Radspeichen.

Im Grunde genommen wirkt jedes Werkzeug dahin, eine Copie seiner Form dem Werkstücke einzuprägen, einzuschneiden, einzubohren. Und die Gefässe alle zwingen die Flüssigkeiten, von welchen sie erfüllt werden, die innern Flächenformen zu copiren.

Und was ist die Sprache Anderes als eine Copie der von einzelnen grossen Denkern und Dichtern geschaffenen Urlaute und deren Kombinationen? Wie viele hundertmale täglich hört man Worte, ja ganze Sätze aus Werken unserer grossen Dichter Schiller und Göthe!

So versteht die Wirthschaft die Leistungsfähigkeit zu vermehren und zwar in der einfachsten Weise.

Noch aber haben wir nicht die U r s a c h e n der Vermehrung oder Verminderung der Leistungsfähigkeit erkannt. Da muss denn ein wenig tiefer ausgeholt werden.

Alle Hülfsmittel, die wir in unserer Wirthschaft in Verwendung bringen, werden entweder einerseits als aktiv wirkendes Organ unserer Kraft, als Werkzeug, als Motor, oder auch als Widerstand benützt, wie z. B. der Hammer, die Dampfmaschine, die Mühlenwehre, — oder sie müssen andererseits sich erst unserer Schaffensweise einfügen, und zu diesem Zwecke bearbeitet, umgestaltet, neugeschaffen werden, wie das Schmiedeeisen, das Gold, die Nahrungsstoffe, die Erzlager. Die erstgenannte Gruppe verstärkt unsere Kraft, ersetzt unsere Organe in ihrer thätigen Wirksamkeit, ist M i t t e l unseres Schaffens. Die zweite Gruppe dagegen enthält nur passive Stoffe, welche um Mittel werden zu können, erst einen Prozess der Läuterung oder wenigstens der passiven Beeinflussung durchmachen müssen. Diese Stoffe könnte man das M a t e r i a l nennen.

Indessen darf man nicht glauben, dass nicht auch Mittel gleichzeitig Material sein könnten. So ist das Zahnrad im Getriebe hinsichtlich der A u f n a h m e der Kraft vom treibenden Rade M a t e r i a l, insofern es aber die soeben aufgenommene Kraft wieder an ein weiteres Rad abgibt, ist es M i t t e l.

Das Mittel enthält a k t i v e, das Material todte, lediglich p a s s i v e Masse.

Je a k t i v e r nun die Masse des Mittels einwirkt und je p a s s i v e r, sowie der Einwirkung gegenüber empfänglicher, sich das Material verhält, desto grösser wird die technische N u t z l e i s t u n g.

Nutzleistungs v e r l u s t e hingegen entstehen meistens durch Störungen oder Hindernisse, welche die Aktivität des Mittels oder die Passivität des Materials beeinträchtigen.

Beim Mittel kommt es vor Allem darauf an, dass die w i r k e n d e n P u n k t e in gehöriger Zahl vorhanden sind, dass somit die Kraftausgabe eine passende sei. Man sorgt deshalb für gehörige Lichtstärke bei den Beleuchtungsmitteln, grosse Gluthhitze im Hochofen, Wucht des Hammerkopfes, Dicke der Mauer.

Die Wirkung muss sich aber auch auf einen passend grossen K r e i s von Materialtheilchen ausdehnen. Um den A u s g a b e k r e i s grösser zu machen, werden z. B. dem Leucht-

thurmlichte eigene Reflexapparate beigegeben. Die electro-magnetische Strömung wird durch Drähte weit fortgeleitet.

Endlich soll die Wirkung auch in gewissen Angriffspunkten konzentrirt werden, oder auch sich über einen grösseren Angriffskreis ausbreiten. Eine Geschützbatterie wird nur dann ihre Aufgabe erfüllen, wenn dieselbe sich an jenem Orte befindet, von wo aus das Ziel am leichtesten erreicht werden kann.

Vom Material hinwiederum fordert man, dass jene Punkte, welche zur Aufnahme der Wirkung geeignet sind, in gehöriger Menge vorhanden und dass also die Aufnahmekraft oder vielmehr Aufnahmefähigkeit entspreche. So hat z. B. kalkige Ackererde grosse, thonige geringe Aufnahmskraft gegenüber den Regenwässern. Viele chemische Stoffe gehen rasch, andere hinwiederum sehr langsam eine Verbindung mit den Agentien ein.

Zu einer vollständigen Aufnahme der Krafteinwirkungen werden aber auch Punkte in grösserer Zahl nöthig, in welchen der Angriff von Seite des Mittels entsprechend in Empfang genommen wird. So muss man Stoffe, welche sich gewissen Farben gegenüber unempfänglich verhalten, durch Beizen, Mordants dafür empfänglich machen. Die Empfänglichkeit des Papiers gegenüber der Druckerschwärze wird durch Befeuchten erhöht. Glas lässt sich unter Wasser besser schneiden, Flachs besser spinnen. Auf solche Weise erweitert sich der Empfangskreis des Materials.

Endlich müssen auch den Angriffspunkten des Mittels gegenüber gewisse Empfangspunkte des Materials ausgewählt werden, da ja sonst die Kraft des Mittels vergebens wirken würde. So werden z. B. alle Gegenstände vor ihrer Bearbeitung gehörig auf den Angriffspunkt des Werkzeugs eingestellt. Der Astronom nähert das Auge (als Material) in passender Weise dem Ocular des Fernrohres und stellt das Objectiv des Fernrohres (ebenfalls als Material) wieder passend dem Sterne gegenüber ein. Wie werthvoll sind zum vollen Geniessen eines Theaters, eines Concertes gewisse Sitzplätze, welche sich in passender Lage gegenüber der Bühne oder dem Orchester befinden!

Entsprechen aber zufällig die Kraftausgabe des Mittels der Aufnahmsfähigkeit des Materials, der Ausgabekreis des Mittels dem Empfangspunkte des Materials nicht, und sind überdies die Zeitmomente und Zeiträume des beiderseitigen Erscheinens nicht dieselben, dann reducirt sich die Leistungsmenge auf Wenig oder Nichts.

3. Methoden zur Bewältigung der Ursachen der Vermehrung oder Verminderung der technischen Nutzleistung.

Der Titel dieses kleinen Abschnittes klingt sehr abstrakt. Doch in den Methoden pulsirt Leben, sie werden mit uns geboren und gehen mit uns zu Grabe.

Betrachten wir nur einmal den ersten Fall: die Kraftausgabe des Mittels entspricht der Aufnahmsfähigkeit des Materials nicht.

Die Methoden, welche in diesem Falle von der Menschheit bereits in Anwendung gebracht worden sind, bilden die Geschichte unserer Lebensmittel, unserer Motoren, unserer wirthschaftlichen Materialien. Der primitive Mensch verzehrt, was er eben findet. Die Früchte, die meist niedrigen Klassen angehörenden Thiere, enthalten wenig Nahrungsstoff. Der Hunger aber (die Aufnahmsfähigkeit) ist gross. Was thun? Man reducirt die Aufnahmsfähigkeit durch Erden-Essen oder durch momentanes Uebermass in der Nahrung.

Der Kulturmensch hingegen pflegt die Pflanze, das Thier, damit in wenig Stoffmasse möglichst viele wirksame, verwerthbare Fleischtheile entstehen. Wenn dem Thiere, der Pflanze Nahrung fehlen sollte, führen wir denselben die Nahrung in Form von Futter oder Dünger zu. Aus weiter Ferne wird oft beides herbeigeschafft.

Reicht die Kraft zur Arbeit nicht hin, nun denn, dann muss Kraft gesammelt werden durch reichlichere Nahrung, bessere Pflege, passendere Konzentration. An die Stelle der Menschenkraft, oder als Ergänzung derselben, schaffen wir Thier-, Wind-, Wasser- und Dampfkraft. Freilich müssen wir zu all' diesen Kräften erst die Vorursachen gewinnen, z. B. für die Dampfanwendung erst die Maschine bauen, Wasser, Kohle, Feuerbrand herbeischaffen.

Und unsere wirthschaftlichen Materialien sind auch andere geworden. Der primitive Kulturmensch nahm Knochen und Steine zu Werkzeugen. Erst später lernte er Meteorsteine sammeln und ihnen durch Hammerschläge Dichtigkeit und Dauer geben. Wie lange muss es wohl gedauert haben, eh man diese Meteorsteine schmelzen und raffiniren lernte. Wie grossartig sind aber dafür heute die Vorrichtungen und Vorkehrungen, welche die Herstellung guter Stahlwerkzeuge und Stahlwaffen erfordert! Damals nahm man das Gefundene gleich in Gebrauch, heutzutage aber lässt man alle Materialien lange Vorbereitungs-Prozesse durchwandern, damit ihnen alle Eigenschaften innewohnen, damit sie die volle Kraftmenge besitzen, welche wir von ihnen verlangen.

In der Gegenwart wendet man auch den Ursachen der Aufnahmsfähigkeit des Materials sein Augenmerk zu. Das Eisen wird *warm* geschmiedet, gewalzt, aber *kalt* zu Drähten oder Nägeln verarbeitet. Auch viele chemische Verbindungen werden nur unter geeigneter Temperatur veranlasst. Das photographische Papier wird eigens *präparirt*, ebenso das Leder beim Gerbeverfahren, das Holz, Bein, Schildpatt vor dem Pressen, Schnitzen, Drehen. Alle hier aufgezählten Methoden bestehen in dem Herstellen oder *Schaffen* gewisser zum Prozesse nöthigen Vorursachen, sie können also füglich unter dem Ausdrucke: die *Methode der Schaffung* zusammengefasst werden.

Der *zweite Fall*: der Ausgabekreis des Mittels entspricht dem Empfangskreise nicht, erfordert einfachere Massnahmen. Da genügt es dem Mittel oder dem Material ein Verbindungsglied beizugeben, welches die Kraft des Mittels auf die geeigneten Punkte des Materials überleitet. So wirkt z. B. die electro-magnetische Strömung über einen gewissen Raumkreis hinaus nur mehr schwach. Der Empfänger der Depesche würde da dieselbe nicht mehr auffangen können. Was that man? Am Ende des Kabels ward eine neue Kraftquelle, das Relais, als Zwischenmittel eingeschoben, und nun reicht der schwächste Strom zum Telegraphiren in grosse Ferne hin. Derselben Methode verdankt der Ofen seinen Ursprung. Die Ofenwände aus gebranntem Thon bilden nämlich das Wärme-

Relais zwischen dem bald erlöschenden Ofenfeuer und dem zu erwärmenden Zimmerinhalte. Briefe, Zeitungen, Bücher sind Relais, mittelst welcher sich die Brief-, Zeitungs- und Buchschreiber mit den Lesern verständigen, ohne mit denselben unmittelbar zusammen treffen zu müssen. Den gleichen Dienst, nur noch primitiver, thun Boten.

Bei dieser Methode tritt zwischen Mittel und Material ein Mittelding ein, man könnte sie deshalb die *Vermittlung* nennen.

Und endlich der *dritte Fall*: der Angriffspunkt entspricht dem Empfangspunkte des Materials nicht, lässt auch die einfachste Lösung zu. Befindet sich der Empfangspunkt des Materials nur nicht in der *Richtung* des Angriffspunktes des Mittels, ist z. B. das Flügelrad der Windmühle nicht in der Richtung des Windes, dann braucht es ja nur einfach der ernsten Richtung *zugewendet* zu werden. Wäre aber die Distanz, also die *Raumentfernung* zu gross, dann muss eine *Annäherung*, eine Gewinnung des Angriffspunktes versucht werden. So gibt z. B. der Arbeiter den Treibriemen auf die Transmissionswelle, den Eisenblock unter den Dampfhammer, die Baumwolle in die Schlagmaschine.

Dieselbe Methode wird auch bei *Zeit*entfernungen angewendet. Nur besteht hier die Annäherung in der Verlangsamung oder Beschleunigung der Bewegung auf Seite des Mittels oder des Materials. Sehr schön lässt sich dies bei den Arbeiten zur Bedienung der Maschinen eines Eisenwalzwerkes beobachten, ebenso bei der Führung eines Eisenbahnzuges.

Vergleichen wir nun diese drei technischen Methoden mit einander. Bei der Zuwendung wird nur die *Richtung*, bei der Annäherung die *Stelle* in Zeit und Raum geändert, während Mittel und Material sonst unverändert bleiben. Sie sind demnach nur Methoden der *Raum-* und *Zeit-Oekonomie*.

Da die Wendung oder Umstellung, welche in vielen Fällen auch nur in einem *Lenken* des in Bewegung befindlichen Mittels oder Materials besteht, offenbar nur wenig Kraft- und Zeitaufwand erfordert, und dabei höchstens noch in besonderen Fällen die Kosten des neuen *Raum-* oder *Zeitpunktes* in

Betracht kommen, ist diese Methodengruppe die wenigst kostspielige.

Dafür ist aber auch das Resultat gewöhnlich nur ein geringes und vorübergehendes. Denn in allen Fällen, in welchen das Mittel oder das Material selbstständig sich bewegen oder durch fremde Einflüsse bewegt werden, muss die Methode der Zuwendung oder Annäherung stets von Neuem wiederholt werden.

Bei der Methode der Vermittlung bleiben Mittel und Material gänzlich unberührt. Dafür wird ein Zwischenmittel geschaffen und eingeschoben. Die Kosten dieser Methode beschränken sich auf die Anschaffung und Einschiebung des Relais. Der Erfolg der Vermittlung ist weit mehr gesichert als jener der Zuwendung und vermag auch eine einmal getroffene Massregel auf längere Zeit hinaus wirksam zu bleiben. Nur dürfen in der Stellung, Wirkungszeit, Wirkungsmasse des Mittels, in der Lage, Aufnahmszeit, Aufnahmsfähigkeit des Materials keine Aenderungen vor sich gehen, welche auf das wechselseitige Verhältniss Einfluss nehmen.

Die Methode der Schaffung hingegen geht auf die Umstaltung der Bestandtheile des Mittels oder Materials los und vermag hiedurch nicht nur neue günstige Wirkungen hervorzubringen, sondern dieselbe auch dauernd zu sichern. Dafür sind freilich die Kosten an Kraft und Material, an Raum und Zeit unverhältnissmässig grösser, als bei den übrigen Methoden.

Die Zuwendung, die Vermittlung, die Schaffung bewältigen technisch jene Umstände, welche der menschlichen Wirthschaft zu günstigen Leistungen gewonnen sind. Sie repräsentiren jene grosse Gesammtheit von Arbeiten, welche die National-Oekonomie, freilich in etwas beschränkterem Sinne, die Produktion gekannt hat.

Wir sagen: „in etwas beschränkterem Sinne", denn leider versäumte es die Wissenschaft bisher, den wirthschaftlichen Erfolg und die gesammtwirthschaftliche Bedeutung jener Thätigkeiten auch wissenschaftlich festzustellen, welche das materielle Schaffen nur unterstützen. Hat man doch ein halbes Jahrhundert lang an der Produktivität des Handels gezweifelt, weil er Güter nicht schafft, nur richtig herbeischafft und vertheilt, hat man doch dem Transportwesen, diesem so ungemein wichtigen und grossartig entwickeltem Gliede der heutigen Gesammtwirthschaft ebenfalls die rechte Stellung unter den „produktiven" Zweigen der Wirthschaft nicht einzuräumen verstanden. Von einer Würdigung der Vermittlung, z. B. des Correspondenzwesens, konnte ja ohnehin nicht die Rede sein.

Nun aber würden wir ebenfalls in einen groben Irrthum verfallen, wollten wir uns mit der Erkenntniss der Methoden begnügen, welche sich, wie oben bemerkt wurde, nur mit den Ursachen günstiger Umstände befassen.

Schauen wir denn rath- und muthlos zu, wenn uns ein Feuerbrand, ein Hochwasser, eine Seuche, eine Revolution Hab und Gut zu zerstören drohen? Ist denn nicht jedes unserer Mittel gewissen Schäden und Verlusten ausgesetzt, und sollte man zur Beseitigung derselben gar keine technische Hülfe anwenden können? Auch die Vortheilsentgänge, welche, wie oben im vierten Abschnitte des dritten Buches dargestellt wurde, zumeist aus dem Vorhandensein gewisser Hindernisse entspringen, dürften ja doch in manchen Fällen wenigstens zu bewältigen sein.

Dem ist auch wirklich so. Neben den Zweigen der Production, d. h. neben den Unternehmungs- und Arbeitsgruppen, welche die Zuwendung, Vermittlung und Schaffung der günstigen Umstände besorgen, sehen wir ebenso grosse und gleichwichtige Unternehmungs- und Arbeitsgruppen sich ununterbrochen mit der vortheilbringenden Consumtion, nämlich mit der Beseitigung der ungünstigen Umstände beschäftigen. Hieher gehören die Arbeiten des Reinigens, Behütens, Schützens, Bergens, des Aufbewahrens, die Thätigkeit der Feuerwehren, der Dorfwache, der Versicherung, hierher zählen die Berufe der Advocaten, Aerzte, Priester, der Wirkungskreis des Staates, der Gemeinden, der Gesellschaft (als Sitten- und Wirthschaftsstaat), endlich die Wirksamkeit der Todtengräber, Rauchfangkehrer, Kanalreiniger, Abdecker und aller anderen Geschäfte, welche sich mit der Vertilgung oder Entfernung gewisser schädlich wirkenden Stoffe befassen. Schon die Thätigkeit der Staaten verschlingt nach Kolb's Statistik 1871, S. 354, in Europa jährlich eine Summe von 3100 Millionen Thalern, wovon 820 Millionen für die Heere und 1016 Millionen für die meist durch Kriege entstandenen Staatsschulden ausgegeben werden.

Diese Summen erscheinen erst recht in ihrer Bedeutung, venn wir ihnen einige Werthe der Produktion gegenüber stellen. Die gesammte Kohlenproduktion der Erde, welche mit mehr ıls 4000 Millionen Zentnern veranschlagt werden kann, repräsentirt nach Kolb doch nur einen Geldwerth von etwa 400 Milionen Thalern. Den Geldwerth der Metall- und Salzproduktion Europas schätzt Kolb auf 640 Millionen Thaler.

Die Methoden, mit deren Hülfe die Ursachen der ungünstigen Wirkungen oder Umstände beseitigt werden, gleichen enen zur Bewältigung der günstigen Verhältnisse, nur sind sie begreiflicherweise denselben gerade entgegengesetzt.

So steht z. B. der Schaffung die Unterdrückung gegenüber. Während dort Stoffe und Kräfte neu combinirt werden, bemüht man sich hier, vorhandene gefahrdrohende Komplexe zu zerstören, deren Theile ausser Verband zu bringen, deren Kraftquellen zu verstopfen. Der Krieg, die Massregeln zur Unterdrückung des Feuerbrandes, der Krankheiten, der Angriffe gegen Ehre, Eigenthum und Leben, gegen die gesellschaftliche und staatliche Ordnung u. s. w. können als weitere Beispiele erwähnt werden.

Die Unterdrückung gibt an radikalem Wirken der Schaffung nichts nach. Sie kostet beträchtlichen Kraft- und Stoffaufwand, führt dafür aber auch zu dauerndem Erfolge.

Der Vermittlung entspricht die Verhinderung. So wie dort ein leitendes Zwischenmittel eingeschoben wird, so sorgt man hier für das Dazwischentreten eines hemmenden Gegenstandes. Panzer, Schilde, Festungsgräben und Wälle, Mauern, Wände, Schirme, Decken, Dächer u. s. w., dienen speciell zur Verhinderung.

Der Zuwendung und Annäherung endlich ähneln die Abwendung und die Meidung. Auch hier wird nur das Zusammentreffen im Raume oder in der Zeit in das Auge gefasst und durch Verkehren der Richtung oder durch Entfernung aus dem Wirkungs- und Aufnahmskreise das ungünstige Zusammentreffen der Umstände beseitigt. So wendet man z. B. die Stirnseite der Häuser gerne von der Richtung des herrschenden Windes ab und dafür lieber dem sonnigen Süden zu, so entfernt man grosse Lager brennbarer Stoffe oder explosiver Körper aus dem Rayon der bewohnten Gebäude, der Städte u. s. w.

Die hier angeführten sechs Methoden umfassen Alles, was an technischen Verrichtungen im Kreise der Wirthschaft vollbracht wird. Allerdings gibt es noch viele Unterarten derselben, die des Raumes wegen hier wohl nicht näher dargestellt werden können.

4. Die Kulturaufgaben der technischen Methoden.

So unscheinbar diese Methoden auch, an und für sich theoretisch betrachtet, zu sein scheinen, so üben sie doch einen gewaltigen Einfluss auf die Kulturstellung und Kulturlage eines Volkes aus.

Wo noch die Methoden der Annäherung und Meidung vorherrschen, da erscheint die Kultur höchst primitiv. Die Nahrung z. B. wird auf Jagd- und Fischereizügen oder auf weiten Steppenwanderungen aufgesucht, als Kleidung werden Blätter oder Felle, als Wohnung Höhlen oder Bäume benutzt. Man nimmt eben alle Mittel so in Gebrauch, wie sie von der Natur je nach Klima und Fruchtbarkeit mehr oder weniger bereitwillig zur Verfügung gestellt worden sind. Als Material zu Werkzeugen werden Knochen und Steine, als Geräthe, wenn solche irgendwo schon erfunden sein sollten, die Schädelknochen, die Felle, die Hörner der Thiere, die Fruchtschalen gewisser Pflanzen verwendet. Vor den Einflüssen der Kälte, Nässe, der Gewässer und Stürme flüchtet man sich unter Bäume, in Felsenschlüfte, in Erdhöhlen. Ueberhaupt ist die Flucht die fast allein beliebte und bewährte Methode, sich den Einflüssen des Ungemachs jeglicher Art zu entziehen.

Ganz andere Formen nimmt die Kulturperiode an, in welcher die Methoden der Vermittlung und der Verhinderung vorherrschen. Es entwickelt sich die Sprache als erster Vermittler zwischen menschlichen Individuen, ihr folgen der geschäftliche Verkehr und endlich Zeichen und Schrift. Als Vermittler der gesellschaftlichen Interessen der Familie und des Stammes gelangt der Aelteste oder der Häuptling zu Ansehen und Ehren; als Vermittler zwischen den Menschen und den unheimlichen Mächten der Natur (Gottheiten und Teufeln) der

Priester in Stellung und Macht. Die Nahrung wird nicht mehr ausschliesslich direkt der Natur entnommen, sondern das Thier wird als Mittelglied der Stoffbereitung zwischen der Pflanzenwelt und dem Menschen verwendet, es beginnen die Zähmungsversuche des Rindes, des Schweines und des Pferdes durch Hinderungsmethoden gegen die Flucht. Mit der Viehhaltung (dem wandernden Hirtenleben) ist die Haltung an der Freiheit gehinderter Menschen (Sklaven, Knechte) innig verbunden. Als neue Hinderungsmittel entstehen nun Kleidungsstücke, Zeltwohnungen, Matten, Felle als Lagerstätten, Riemenzeug, Stricke, Netze, Zäune, Mauern. In der weitern Kulturentwicklung wird die Vorliebe für Hinderungsmittel so gross, dass beinahe Alles, was den Menschen umgibt, den Typus derselben annimmt. Die Wohnungen werden zu Burgen mit Wall und Graben, Mauern und Zinnen, die Kleidung der Männer wird als eine Art tragbarer Burgen mit Kürass und Panzer, mit Schild und Helm umgeben, Wald und Feld werden abgetheilt und durch Grenzsteine und Marken abgeschlossen, das bewegliche Eigenthum wandert in festverschlossene Kisten und Kasten und selbst die Geschlechter schliessen sich als „Klassen“ und „Kasten“ von einander ab.

Diese Abschliessungsfreude des Grundbesitzers geht dann auch auf später emporblühende Berufe über. Auch der Bürger findet in der Bannmeile und in den Zunftschranken so gut ein Mittel der Daseinserhaltung, wie die Kirche in ihrem Banne und in ihren Ketzerausschliessungen, wie der Adel in den gesellschaftlichen Schranken gegen nicht standesgemässe Berufe und Ehen.

Und noch viel später ahmte selbst der Staat in der Prohibitionslinie des Merkantilsystems die Bannmeile der Zünftler und im Passzwang und in der Zensur die Schrankenziehungen der Kirche nach.

Wenn sich aber einmal die Methoden der Schaffung und der Unterdrückung, diese echt wirthschaftlichen, weltbürgerlichen Methoden Bahn brechen, dann werden alle diese Banne, Grenzen, Schranken und Schränkchen überflüssig, dann versteht man verderblichen Einflüssen weit besser durch vernichtende Schläge an den Leib zu rücken. Bei Seuchen z. B. wird nicht mehr

allein nur Kontumaz geübt, sondern die Ursache der Seuche, zunächst das kranke Thier sammt den verseuchten Stallgeräthen, weiters aber auch faulende Stoffe, schlechte Wartung u. s. w. mit allen Mitteln des Rechtszwanges und der öffentlichen Gewalt unterdrückt. Im Heerwesen bildet sich die Unterdrückung zu einem grossartigen Zweige der Technik aus, ebenso in der Medizin, in der Feuerwehre, im Rechte, in der Moral. Denn auch in dem letztgenannten Gebiete entfallen allgemach die „Vermittler“ zwischen „Himmel und Erde“ und die Selbstverantwortung sowie die gesellschaftliche Ehre treten an deren Stelle.

Und wie grossartige Erscheinungen zaubert erst die Schaffung hervor! Ueber den Gestalten der Natur, unter denen allein der Mensch früherer Kulturen zu wandeln gewohnt ist, ersteht eine zweite Schöpfungswelt. Alles wird „künstlich“ gemacht, aber dadurch geeigneter zu dem besonderen Zwecke, dauerhafter, schöner. Wie viel Künstliches trägt heutzutage schon der Mensch an sich: künstlich gewebte Kleider, künstlich gegerbte Ledertheile, künstliche Wäsche, Gürtel und Krägen, künstliche Haare, Zähne, Haut, Farben, Körperformen, (vom Busen bis zum Fussabsatz hinab). Künstlich ward auch die Nahrung. Gekochte Speisen, Ragouts, Saucen, Salate, Gefrornes ersetzen die einfachen Nahrungsmittel der früheren Zeit. Künstliche Getränke, wie Champagner, Biere, Liqueure, Fruchtsäfte, Sodawasser verdrängen die einfachen, wenn auch selbst schon künstlich zubereiteten Weine und Cider, Methe, und endlich das Wasser. Die Geräthe werden künstlich gestaltet und kunstvoll zusammengesetzt. Als Motor verwendet man statt der „natürlichen“ aber freilich sehr primitiven Menschen- und Thierkraft, die „künstlichen“, Wasser, Wind, Dampf, Heissluft, Leuchtgas, Ammoniak u. s. w. Künstliche Maschinen und Werkzeuge ersetzen die natürlichen Glieder, ebenso künstliche Wege und Strassen, künstliche Flussbette und Kanäle, künstliche Hafenplätze und Meeresverbindungen die bisher von der Natur dargebotenen. Wie kunstvoll werden Sprache und Schrift, Buchdruck und Photographie, Telegraphie und Telephonie!

Nun erst ist die Macht des Menschen dauernd gefestigt. Denn so lange noch Schranken fremde Angriffe abhalten müs-

sen, können dieselben leicht durchbrochen werden, und dann ist das Unglück besiegelt.

So aber können wir uns in stolzer Freiheit des Daseins freuen. Alle günstigen Mächte der Natur haben wir in unseren Dienst genommen, alle ungünstigen, bis auf wenige Naturgewalten (z. B. Erdbeben, Stürme, Ueberschwemmungen, Feuersbrünste), gehorchen dem Gebote der siegreichen Technik.

SIEBENTES BUCH.

Die Geschichte des Mittels.

I. Die Daseinsepochen des Mittels.

Je reicher sich die Technik entfaltet, eines desto grösseren und mannigfaltigern Kreises von Mitteln bedarf sie. Der primitiv kultivirte Mensch begnügt sich vielleicht mit einem einzigen Kleidungsstücke, einem Stoffe, einer Art von Nahrungsmitteln. Wenn er vielleicht noch zum Ueberflusse ein Zelt besitzt, so dünkt er sich schon reich zu sein.

Der Kulturmensch hingegen braucht nicht nur mehrere Hunderte von Mitteln stets um und neben sich, er beschäftigt auch gleichzeitig viele Menschen zur Herstellung der Mittel, welche ihm zur Befriedigung seiner sehr mannigfaltigen und komplizirten Bedürfnisse dienen. Ja selbst die Verwendung dieser Mittel bereitet ihm manchmal Schwierigkeiten, und bedarf er zum steten An- und Auskleiden, zum Gebrauche des Bades, zum Lesen der Briefe und Zeitungen, zur Zerstreuung, zum Studium, ja vielleicht auch zu Kunstdilettantenarbeiten, zur Jagd, zum Spiele, zur Mahlzeit wie zum Gelage, anderer Menschen, welche ihm den Genuss erleichtern und versüssen.

Die Arbeiten, welche in der Kulturzeit, z. B. von der Bevölkerung eines Landes an einem und demselben Tage mit- und füreinander verrichtet werden, sind so mannigfaltig, dass es nicht möglich wäre, sich im Chaos der verschiedenartigsten Funktionen zurecht zu finden, wenn man nicht einen Mittelpunkt oder vielmehr einen der Mittelpunkte fände, um welchen sich nach und nach die meisten Verrichtungen anfügen.

Ein solcher Mittelpunkt ist mehr oder weniger jedes Mittel, das in der Wirthschaft Verwendung findet, sei es nun aktives Mittel im engeren Sinne, oder auch passives Material. (In diesem siebenten Buche wollen wir unter dem Ausdrucke „Mittel“ sowohl aktive als passive technische Gegenstände verstehen.)

Das Mittel wird immer nur dann erst wirksam, wenn man es als Aktivum auf ein bestimmtes Material Einfluss nehmen, oder wenn man es als Passivum von einem aktiven Gegenstande beeinflusst werden lässt. Mit einem Worte, es muss die „Anwendung“ vorausgehen.

Schon das Wort An-Wendung besagt Alles. Freilich gilt es nur für die einfachsten Fälle, in denen zum Gebrauche des Mittels auch wirklich nicht mehr nöthig ist, als die einfache Hinwendung der richtigen Seite des Mittels nach dem Wirkungs- oder Empfangspunkte. So z. B. für den Gebrauch des Feuers zum Glühendmachen eines hineingehaltenen Drahtes, für den Gebrauch des Wassers zum Trinken, zum Baden, zum Waschen, für den Gebrauch fertiger Nahrung zum Essen.

Aber es gibt Mittel, welche auch selbst in der kurzen Periode der Anwendung Störungen verursachen, weil sie z. B. mit fremden Stoffen gemengt sind, oder weil sie Eigenschaften besitzen, von deren Hervortreten oder Ausbleiben man nicht vollständig überzeugt sein kann. Nicht jedes Mittel ist zu Materialien verschiedener Dimensionen passend, nicht jedes Mittel ist in der gerade allein geeigneten Dimension oder Schichtung u. s. w. vorhanden, nicht jedes ist gerade in dem Momente thätig, wo es eingreifen soll. Im ersten Falle muss daher die Reinigung oder Sortirung, im zweiten die Probirung, im dritten die Anpassung an den Wechsel der Menge, im vierten die Anpassung an bestimmte Dimensionen und die Beschickung, im fünften endlich die Anschickung erfolgen. Manche Mittel müssen auch speciell aufgestellt, geordnet und gerichtet werden.

Motoren bedürfen der Inthätigkeitsetzung, Werkzeuge des Angriffs und der Bewegung, wenn sie wirken sollen. Das Material hinwiederum soll unter- oder eingelegt, verbunden, angeknüpft werden.

Während der Arbeitsleistung kann die Kraft durch Ungleichheiten oder Richtungsänderungen oder Nichtbefolgen der geänderten Ziele Unheil stiften, wenn sie nicht regulirt, geleitet, beaufsichtigt, überwacht, kontrolirt wird. Auch das Material verlangt Ueberwachung und Lenkung.

Und ist die Arbeitsperiode zu Ende, dann erscheint es bei den meisten Mitteln nöthig, sie ausser Thätigkeit zu setzen, oder auch abzustellen.

Zeigt es sich während der Anwendung, dass das Mittel seinen Zweck nicht mehr zu erfüllen vermag, dann muss es sofort ausgeschieden werden. Besser aber ist es, regelmässig vor dem Verwendungsakte das Mittel zu untersuchen, noch besser es gleich bei der Erwerbung nur dann für die bestimmte Verwendung auszuwählen, wenn es dafür die erforderlichen Eigenschaften in vollkommenem Masse besitzt.

Mittel und Materialien, welche der Natur entnommen, und einfach, wie sie eben sind, sofort in Verwendung gebracht werden, passen gewöhnlich schlecht, fordern viel Nachbesserung, genaue Ueberwachung und Kontrole. So z. B. Naturkräfte, Naturstoffe.

Mittel und Materialien hingegen, welche eigens für den Zweck vorbereitet werden, bringen zwar eine ungestörte gleichmässige, vollendete Leistung hervor, und bedürfen deshalb auch keiner besondern Auswahl, Reinigung, Anpassung, Ueberwachung und Kontrole. Da sie aber meistens komplizirt und leicht verletzbar sind, so machen sie während der Verwendung gar manche Aufsichts- und Vorkehrungsakte in anderer Richtung nothwendig.

Und doch macht die Kultur regelmässig den Schritt von der einfachen Benützung der Naturprodukte zur Herstellung derselben vorwärts. Diese Thatsache ist die natürliche Folge davon, dass Alles, was die Natur uns bietet, nur unregelmässig, nur stückweise und nicht an allen Orten, zu allen Zeiten zu haben ist.

Selbst die Sonne, die doch mit Sicherheit täglich aufgeht, und uns leuchtet und wärmt, genügt als natürliche Lichtquelle dem exakten Photographen, als natürliche Wärmequelle dem fortgeschrittenen Gärtner nicht mehr. Der eine ersetzt ihren

Lichtschein durch Magnesiumlicht, der andere ihre Wärme durch künstliche Beheizung der Pflanzenhäuser an kühlen Tagen, selbst im Sommer. Die treibende Kraft des Wassers nimmt in den verschiedenen Jahreszeiten ab und zu. Im Winter gefriert der Bach, im Herbste und Frühlinge schwellen ihn die Regengüsse unmässig an, und im Sommer trocknet die Dürre ihn aus. Ganz ähnlich ergeht es den Windmüllern. Oft wochenlange Windstille, dann plötzlich Sturmwind. In Holland, wo man Windräder zum Auspumpen der Sümpfe verwendet, geschieht es nicht selten, dass bei lange dauerndem Regen, wo die Pumpen am lebhaftesten arbeiten sollten, die Luft gänzlich unbewegt bleibt. Da gebietet der Fabrikant doch mit ganz anderer Sicherheit über die Dampfmaschine! Allerdings muss er bei ihr hinwiederum Störungen durch Brüche einzelner Theile, durch Mängel in den Dichtungen u. dgl. gewärtigen. Aber während die Wasserkraft an bestimmte eng begrenzte und der Industrie sonst wenig günstige Bezirke gebunden ist, kann die Dampfmaschine aller Orten mit gleichem Erfolge aufgestellt werden. Der gleiche Fall tritt in dem Verhältnisse zwischen Arbeitern und Arbeitsmaschinen ein. Die Arbeiter binden sich an gewisse, gerade ihnen angenehme Oertlichkeiten, wohin ihnen die Industrie folgen müsste, wenn sie an dieselben gebunden wäre. Sie machen nach Belieben bald Strike, bald blauen Montag, oder begehren Reduktion der Arbeitszeit. Gerade in jenem Momente, wo man ihrer am dringendsten bedarf, werden sie abtrünnig und fordern Unerschwingliches. Die Maschine hingegen feiert nie, sie bleibt sogar Tag und Nacht im Gange, wenn ihr die nöthige Kraft zugeführt wird; sie kann auch niemals fehlen oder schleuderisch arbeiten, ausgenommen sie würde durch das ungleichmässige oder schlechte Material dazu gezwungen.

Wie gross sind die Fortschritte auch in der Farbenbereitung, wo man sich von der Benützung organischer Stoffe (der thierischen Cochenille und Purpurmuschel, der pflanzlichen Wau-, Waid- und Indigo-, Krapp- und Färbeholzarten) immer mehr ab, und der Schaffung, d. h. vollständig neuen Zusammensetzung der Anilin-, Naphtalin- und anderen Kohlenderivat-Farben zuwendet.

Doch die schaffende Herstellung erfordert eine grosse Zahl von Haupt- und Hülfsoperationen.

Da ist es vor Allem die Erzeugung selbst, welche aus vielen Operationen zusammengesetzt wird. Haupt- und Hülfsmaterialien, Haupt- und Hülfsmittel sollen vorbereitet und beschafft, die Arbeitskräfte in Bereitschaft gesetzt, die Apparate und Werkzeuge passend beigestellt, endlich die Erzeugungsakte selbst geleitet, geregelt, kontrolirt werden.

Weil aber die Erzeugungsmethode je nach der Qualität des Materials und des Produktes, je nach örtlichen und zeitlichen Verhältnissen eine andere werden muss, so erscheint es wirthschaftlich, den Plan der Erzeugung voraus zu entwerfen. Dem Entwurfe gehen Untersuchungen der Materialien, Proben, Kombinationen, Skizzirungen, vorläufige Ausführungen im Modelle, Versuche und Erprobungen im Kleinen und im Grossen gewöhnlich voraus. Manche Gegenstände lassen sich nicht erfinden, sondern nur finden. Das Finden aber setzt wieder Suchen, Auffinden und in Besitznehmen voraus.

Nur wenige Mittel sind stets an dem Orte und in dem Augenblicke vorhanden, wo man ihrer bedarf. Und wären sie auch überall vorhanden, so würde doch ihre Qualität nicht überall dieselbe sein. Es liegt daher im ökonomischen Fortschritte, dass immer mehr Erzeugungs- und Verbrauchsort von einander getrennt und dahin verlegt werden, wo für den einen wie den andern Prozess die Bedingungen am besten vereinigt sind. Infolge dieser Trennung werden Transporte von einem zum andern Orte nöthig, die aus mehreren verschiedenen Operationen (Beschaffung der Bewegungsmittel und Bewegungskräfte, Einpacken, Aufladen, Fortbewegen, Absetzen, Aufstellen etc.) bestehen.

Es ist interessant zu beobachten, wie sehr sich mit steigender Kultur die Schaffungskreise räumlich Wellenringen gleich von den Verwendungskreisen entfernen. Ein Dorf z. B. beschafft sich alle Arten von Lebensmitteln in der nöthigen Menge durchaus selbst in der nächsten Umgebung. Eine kleine Landstadt breitet ihren Beschaffungs- und infolge dessen auch ihren Herbeischaffungskreis schon über mehrere Dorfschaften aus. Eine Grossstadt

hingegen macht sich nach und nach nicht nur alle umliegenden Landstädte, sondern auch ferne Länder, und wenn sie eine Weltstadt ist, auch Produzenten anderer Welttheile lieferpflichtig. So kann man an den Entfernungen, aus welchen Städte die Schlachtochsen beziehen, wie an der Skala eines Thermometers, die Bedeutung derselben in wirthschaftlicher Beziehung messen. Wien versorgt sich aus einer Entfernung von 80 bis 150, London hingegen aus Entfernungen von mehreren hundert, ja (hinsichtlich Südamerikas und Australiens) von tausend Meilen. Auch das alte Rom bezog zur Zeit seiner höchsten Blüthe Ochsen aus ähnlichen Entfernungen. Aber auch die Herbeischaffung des Eisens, des Holzes, der Kohle, der Bau- und Pflastersteine, der Fabriks- und Gewerbeprodukte, der Arbeiter, ja selbst der Künstler und Gelehrte folgt demselben Gesetze.

Und was sich hier räumlich vollzieht, das ereignet sich in gleicher Weise auch der Zeit nach.

Denn unsere Produktion erfolgt nicht mehr wie einst, wo die Methoden der Zuwendung und Vermittlung vorherrschten, erst im Augenblicke, wo das Mittel schon verwendet werden soll, sondern sie geht der Verwendungsperiode um so früher voraus, je höher die Kultur steigt. Dies lässt sich sehr schön bei der Entwicklung des Handwerks beobachten. Auf dem flachen Lande nimmt man die Schuhmacher, den Schneider, den Weber, den Wagner in jener Zeitperiode zur Mietharbeit in das Haus auf, wo der Bedarf an Schuhen, Kleidern, Leinwand oder Wagenreparaturen besonders gross ist. Da kauft man das Rohmaterial auch erst in dem Momente des Bedarfes ein. In kleinen Landstädten verarbeitet der Handwerksmeister zwar voraus eingekaufte Rohmaterialien, aber nur auf Bestellung, d. h. ebenfalls im Augenblicke des Bedarfs. Erst in den Grossstädten erzeugen die meisten Handwerker grössere Vorräthe von Produkten voraus und setzen dieselben an Verleger oder Confektionäre ab, welche die Magazinirung und den Absatz derselben besorgen. Die Fabriksarbeit in Verbindung mit dem Grosshandel vermag den Bedarf grosser Absatzgebiete auf Jahre voraus zu decken.

So könnte man daher in derselben Weise wie oben von Produktions- und Verwendungsringen im Raume, auch von

Produktions- und Verwendungsringen in der Zeit sprechen, und das Gesetz konstatiren, dass die Ringe der Zeitdistanzen zwischen der Produktion und der Verwendung sich mit steigender Kultur stetig von einander entfernen.

Während der Dauer der Zeit, welche zwischen der Produktion und der Verwendung des Mittels verfliesst, oder welche innerhalb und zwischen den einzelnen Verwendungsakten benöthigt wird, ist das Mittel mancherlei Störungen und Verlusten ausgesetzt, welche vom Wirthschafter abgewendet werden müssen. Den Gefahren, welche von Aussen kommen, wirken die Behütung und Bewahrung, die Beschützung, Rettung und Bergung entgegen. Da aber die meisten Mittel aus Naturstoffen zusammengesetzt sind, welche dem Verderben unterliegen, so erscheint auch die Schonung, Speisung, Ernährung oder Restaurirung, Renovirung und zuletzt die gänzliche Amortisation nöthig. Die meisten Mittel sind ausserdem Gefahren unterworfen, welche sie plötzlich und unvermuthet schädigen und zerstören können, und wo weder die Methoden der Erhaltung noch die der Bewahrung ausreichen. In diesen Fällen kann sich der Wirthschafter nur durch die Bereithaltung geeigneter Ersatzmittel, also durch die Versicherung einigermassen behelfen.

Wenn die Verwendung öfter und regelmässig unter gleichen Verhältnissen wiederkehrt, dann nützt auch eine vorausgehende Aufstellung, Ordnung, Zusammenstellung jener Mittel, welche zum Verwendungsprozesse mitwirken, selbst wenn sie in die Periode der Bereithaltung fällt. Man könnte diese speciellen Operationen die Bereitrichtung nennen.

Ganz unbrauchbare Mittel, deren Verwendungsperiode vorüber ist, werden nicht mehr bereitgehalten, sondern ausgeschieden. Man mustert sie aus, man entfernt sie aus der Nähe wirthschaftlich werthvoller Objekte, welche durch dieselben gestört werden könnten, oder führt sie in andere Stoffzusammensetzungen und Formen über, wo ihrer eine neue Verwendungsperiode harrt .Der erstere Fall tritt z. B. bei der Ausscheidung der Leichen von Menschen und Thieren (hier wohl nur im Falle einer Seuche), bei der Abfuhr übelriechender Wässer und Kloaken-

stoffe aus Fabriken und Städten, der letztere Fall bei den Hadern, den Papier-, Holz-, Leder-, Blech-Abfällen der Werkstätten ein.

So umfasst denn die Daseinsgeschichte eines Mittels mehrere Hauptperioden, welche wieder in viele kleinere Abschnitte zerfallen. Der Zeitreihe nach zählen wir die Beschaffung (Schöpfung, Schaffung, Herbeischaffung), ferner die Bereithaltung (Berechnung, Erhaltung, Versicherung und Bereitrichtung), weiters die Verwendung (Auswahl, Anstellung, Vor- und Zurichtung, Inthätigkeitsetzung, Leitung und Ausserthätigkeitsetzung), endlich die Ausscheidung (Ausmusterung, Entfernung, Ueberführung in andere Verwendungsarten) als solche Hauptperioden.

2. Die Konkurrenz der Daseinsepochen des Mittels.

Jede der Daseinsepochen des Mittels bringt ihre besonderen Vortheile und Nachtheile mit sich. So rentirt sich z. B. die exakte Schöpfung (Erfindung, Erprobung), sowie die geeignete Schaffung besonders vortheilhaft durch die erleichterte und vollkommenere Anwendung. Aus dauernden, anstatt aus vorübergehenden Materialien Geschaffenes erleichtert die Bereithaltung (die Bewahrung und Erhaltung, sowie die Versicherung). So ist es z. B. viel leichter Glas zu formen und zu blasen, wenn man zur Erwärmung die aus einem besonderen Scheidungs- und Reinigungsprozesse der Brennstoffe hervorgegangene Gasflamme benützt, anstatt wie bisher die unreinere Unschlitt- oder Oelflamme zu verwenden. Thonwaaren lassen sich vorzüglich brennen, wenn dem Thone schon vor dem Formen eine passende Zusammensetzung, Schlemmung, Sichtung, Trocknung, Knetung zu Theil geworden ist. Exakt konstruirte Maschinen erleiden während der Verwendung selten Störungen, während fehlerhaft gebaute Maschinen die Verwendung ungemein erschweren. Aus demselben Grunde bringt der Unterricht im Vereine mit der sittlichen Erziehung und der gesellschaftlichen Bildung hinsichtlich der Verwendbarkeit der Menschen so grosse Vortheile hervor.

Für die Thatsache, dass aus dauerhaften Stoffen erzeugte Gegenstände wenig Bewachungs-, Erhaltungs- und Versicherungskosten verursachen, lassen sich als Beispiele die geringen Erneuerungskosten steinerner und eiserner Brücken gegenüber hölzernen, eiserner Maschinen gegenüber aus Holz konstruirten, steinerner Häuser gegenüber denen aus Lehm anführen. Wie leicht ist ein Steindach vor dem Brande, eine Ziegelmauer vor dem Hagel, ein Steinquaderquai vor den Folgen der Meeresbrandung zu bewahren, während Strohdächer dem Feuer, Glaswände dem Hagel, Holzpallisaden der Meeresbrandung wenig Widerstand zu leisten vermöchten.

Sorgfältige Bereithaltung erspart hinwiederum oftmalige Schaffung. So bewahren z. B. Maschinenfabriken die Modelle auf, um sie später wieder benützen zu können. Das gleiche thun Lithographen und Buchdrucker hinsichtlich besonders gut gezeichneter Steine und werthvoller Manuskriptsätze. Auch die Wissenschaft sorgt besonders in praktischen Fächern für die Erhaltung schätzbarer Erfahrungen und Erkenntnisse, damit sie nicht immer erst wieder von Neuem entdeckt werden müssen. Und aus demselben Grunde wird ja auch die Geschichte, die Aufbewahrerin der Völker- und Menschenschicksale, die Lehrmeisterin der Nationen genannt.

Genaue schonende Behandlung, besonders während der Verwendung, erspart allzufrühzeitige Ausscheidung. So erfand man z. B. das Clichiren des Letternsatzes der Zeitungen in Papier, welches dann die Form abgibt für den Guss des Mantels der Maschinenpress-Walzen, um die Lettern nicht durch oftmaligen angreifenden Druck allzufrüh zu ruiniren. Ebenso sorgfältig behandelt man die Holzschnitte, damit sie nicht durch allzugrosse Anstrengung beim Drucke zerklüften u. s. w.

Umgekehrt aber bringt auch jede Daseinsepoche des Mittels entweder sofort oder in andern später folgenden Epochen gewisse Nachtheile mit sich. Komplizirte oder vollständig neue Schöpfungen z. B. erschweren die Ausführung (Schaffung). Sie machen auch während der Verwendung grössere Sorgfalt nothwendig. Grossartige Schaffungen, wie z. B. Riesenbauten, Eisenbahn- und Kanalsysteme, Meeresdeiche u. s. w. führen auch grosse Erhaltungskosten herbei, und vermehren die Schwie-

ıigkeiten der Verwendung. So muss z. B. die österreichische Südbahn alljährlich grosse Summen für die Erhaltung ‹.er herrlichen Bauobjekte am Semmering ausgeben. Auch ‹rforderten die besondern Steigungsverhältnisse dieser kühnen ‹ebirgsbahn gleich vom Anfange an den Bau einer neuen Art ·on Lokomotiven (der Engerth'schen Berg-Lokomotiven mit enger ınd steifer Verbindung zwischen Tender und Lokomotive und :ahlreichen Räderpaaren von geringem Durchmesser).

Eine richtige Auswahl zwischen den Methoden, welche bald Vortheil, bald Nachtheil bringen, kann nur dann getroffen werlen, wenn alle Daseinsepochen des Mittels, von der Schöpfung lesselben angefangen bis zur Ausscheidung, in Betracht gezogen sind, und wenn klargestellt wird, in welcher Weise in den verschiedenen Epochen einzelne Methoden Aenderungen im Verhältnisse zwischen Vortheil und Nachtheil hervorbringen. Gegen diese Regel wird sehr oft gesündigt. Man gründet Unternehmungen, baut Fabriken, ohne die Folgen zu überlegen, welche die bestimmte Anlage bei deren Verwendung in der Folge hervorbringen wird. So ist es z. B. geschehen, dass man Glashütten in Gegenden baute, wo zwar des Quarzes genug vorhanden war, wo aber die Waldungen rasch abnahmen. Der Vortheil aus den zu geringen Herbeischaffungskosten des Quarzes rächte sich bitter durch die um so grösseren Schaffungkosten des Holzes. Oder man baute Werksgebäude aus Quadersteinen, welche nach kurzer Zeit den Raum beengten und die Erweiterung desselben hinderten.

Die wirthschaftliche Kalkulation, welche sich mit diesen Vergleichungen hauptsächlich befasst, bedarf daher einer gewissen wissenschaftlich-systematischen Grundlegung und sollte zugleich bei den Technikern besser in Anwendung gebracht werden. Leider wurde noch nie der Versuch gemacht, die wirthschaftliche Kalkulation in einem Lehrbuche darzustellen.

3. Die Konkurrenz der wirthschaftlichen Mittel.

Es ist nicht genug, nur die Vortheile und Nachtheile der Epochen eines Mittels mit einander zu vergleichen. In den meisten Fällen stehen neben dem einen Mittel auch andere,

ähnliche zu Gebote, welche jedoch in einzelnen Epochen ihres Daseins günstigere Bedingungen aufweisen.

So glaubte man z. B. im vorigen Jahrhunderte auf heimischen Hüttenwerken und Raffineriewerkstätten auch nur heimisches Eisen verarbeiten zu sollen. Heute jedoch kauft der Engländer schwedisches und steirisches Eisen und lässt die Kohle vielleicht mehrere hundert Meilen weit herbeiführen, obschon er ganz in der Nähe Eisen- und Kohlengruben zur Verfügung hat. Im Lande des Eisens, in Obersteiermark, verarbeitet man in mehreren Werken hinwiederum englisches Eisen und führt dafür das eigene Roheisen nach England aus.

Die Konkurrenz der verschiedenen Mittel führt oft zu ganz wunderbaren Kombinationen der Verhältnisse. Da kommt es z. B. vor, dass infolge des billigen Transportes zu Wasser auf dem Rhein, Main und der Donau Kolonialwaaren aus Holland über Würzburg bis einige Meilen vor der Freihafenstadt Triest spedirt und mit Vortheil abgesetzt werden, obschon Triest als Emporium des Orients eben nicht ungünstig situirt ist. Das Eis führt man aus Boston nach Italien, während doch die Alpenseen der Karavanken, an deren Ufern die Schienenstränge vorüberlaufen, anscheinend weit mehr zur Eislieferung berufen wären. Ein kleiner Haken in irgend einer vielleicht sogar an und für sich nicht wichtigen Epoche eines Mittels kann dessen schwächeren Konkurrenten zum Siege verhelfen.

In den zuletzt angeführten Beispielen ist es der Mangel an Kapital und an kaufmännischem Geiste, welcher alle natürlichen Vorzüge der Lage und Beschaffenheit zunichte macht.

Es dürfte indessen nicht überflüssig sein, zu praktischen Versuchen in der Kalkulation des Werthes der Mittel hier eine Formel mitzutheilen, welche in beschränkterem Masse vom Verfasser bereits in seinem „Leitfaden der Wirthschaftslehre", Graz 1870, S. 89, dargestellt und begründet worden ist.

Um jenes Mittel herauszufinden, welches unter gegebenen Verhältnissen verhältnissmässig die grössten Vortheile bringt, braucht man zwischen den einzelnen Konkurrenten nur eine Reihe von Vergleichungen anzustellen.

Setzen wir die gesammten Vortheile aus der Beschaffung, Bereithaltung, Verwendung und Ausscheidung eines Mittels gleich

V und die gesammten Nachtheile aus denselben Epochen gleich N, so wird V—N den Ueberschuss an Vortheilen gegenüber den Nachtheilen darstellen.

Es sei nun V — N des Mittels A = 35 — 28 = 7
„ „ „ „ „ „ B = 43 — 35 = 8
„ „ „ „ „ „ C = 25 — 16 = 9

Dienen die Mittel A, B, C zu demselben Zwecke, dann ist offenbar der Konkurrent C, welcher gegenüber B um eine, dem Konkurrenten A gegenüber um zwei Einheiten des Vortheilsüberschusses vorauseilt, der wirthschaftlich beste.

Der wirthschaftliche Ersparungswerth lässt sich durch die Formel:

$$E\ W = (V - N) - (V_1 - N_1)$$

ausdrücken, wobei

V aus: Beschaffungs- v + Bereithaltungs- v + Verwendungs- v + Ausscheidungs- v (Vortheilen),

und ebenso

N aus: Beschaffungs- n + Bereithaltungs- n + Verwendungs- n + Ausscheidungs- n (Nachtheilen)

zusammengesetzt sind.

Der Verfasser dieses Buches hat selbst in gründlichen technischen Werken ziffermässig genaue Werthbestimmungen nicht gefunden. Dass aber technische Werke in ihren Erörterungen über den Werth einzelner Einrichtungen der Aufstellung gewisser Positionen und der Vergleichung derselben nach obiger Formel nahe gekommen sind, lässt sich aus vielen Schriftstellen beweisen. Wir geben als Beispiel hier nur eine aus John Percy, Handbuch der Eisenhüttenkunde, 2. Abthl., S. 151.

„Im Allgemeinen hat sich bei Anwendung des Regenerator-apparates (Regenerator-Winderhitzungsapparates) als wichtiger Vortheil die Möglichkeit herausgestellt, den Wind höher als in Röhrenapparaten (auf 500 bis 600° und darüber) erhitzen zu können; als Nachtheile dagegen sind anzusehen ihre in Vergleich mit Röhrenapparaten hohe Anlage- und Reparaturkosten. Wenn man daher eine sehr hohe Temperatur nöthig zu haben glaubt, wird man trotz der Uebelstände auf den Regeneratorapparat angewiesen sein, wird aber dann stets gut thun, die

gereinigten Gichtgase des Hochofens zu seiner Heizung zu verwenden. Koksofengase werden sich wegen der Versetzungen der Kammern durch Theer und fein vertheilten Kohlenstoff noch weniger als direkte Steinkohlenfeuerungen empfehlen.“ —

Den oben formulirten Werthbestimmungen sehr nahe kommen auch die Berechnungen der militärischen Komité's, welche auf Grund zahlreicher praktischer Versuche über die Tragweite der Geschütze, über die rasante Wirkung des Pulvers und anderer Schiess- und Sprengpräparate gemacht worden sind. Aber alle diese Berechnungen gehen zu wenig in das Detail der Daseinsepochen der in Vergleich gezogenen Mittel ein und konzentriren sich vorwiegend auf die Vergleichung des technischen Hauptvortheils der Verwendung, z. B. der Sprengkraft. Nur diese wird genau in Ziffern veranschlagt, während man sich damit begnügt, die Grössen der übrigen Positionen nur so ganz beiläufig in Worten auszudrücken.

Ehe wir aber nicht eine Werthberechnungs-Methode uns aneignen, welche ebenso detaillirt und so exakt ist, als die Aufstellung chemischer Formeln oder technischer Vergleichungszahlen, werden wir auch nie zu vollkommen systematischem und durchgreifendem wirthschaftlichem Fortschritte gelangen.

Welche Vortheile eine genaue Kalkulation bringt, beweisen viele ausgezeichnete wirthschaftliche Erfindungen. So mass z. B. Ponsard den Verbrauch der Kohle zur Kohlung des Eisens und zur Erhitzung der Erze. Er fand, dass ein grosser Theil der Kohle zu dem einen wie zu dem andern Zwecke verloren geht, weil die Mengung des Eisens mit Kohle keine genau angemessene ist. Nun füllte er die Kohle zur Kohlung des Eisens in passenden Mengen mit diesem in feuerfeste Röhren ein, und gab die Kohle zur Erhitzung aussen herum. Infolge dessen hatte er bei 1000 Kilogramm Roheisen nur mehr 1000 Kilogramm Kohle nöthig. (Wagner, Jahresbericht 1870, S. 13.)

Ob aber Ponsard auch die Mehrkosten der feuerfesten Röhren und die Störungen aus Brüchen derselben ziffermässig in Rechnung gebracht hat, ist freilich nicht bekannt.

Bei der gewöhnlichen Füllungsart des Hochofens gehen allerdings 83·45% des Brennmaterials in der Form brennbarer Gase verloren und nur 16% kommen im Ofen zur Realisation.

(Wagner, chem. Technologie, S. 13.) Da können die Mehrkosten der Röhrenvorrichtung vielleicht sogar wenig in Betracht kommen.

Die Anwendung der obigen Formel des Ersparungswerthes ist übrigens nicht so ganz leicht, denn die Fälle, in denen verschiedenartige Werthberechnungen vorgenommen werden sollen, sind ungemein zahlreich.

In dem Falle z. B. als zwei Mittel sich in genau gleichen Verhältnissen befinden und nur in einem Punkte verschiedene Positionen der Vortheils- oder Nachtheilsgrössen zeigen, bedarf es wohl nicht auch der Vergleichung der übrigen Posten miteinander. Ebenso entfallen viele Positionen, wenn nicht der Werth aller Verwendungsarten eines Mittels, sondern nur der Werth einer einzelnen Verwendungsart, z. B. des Eisens zur Stahlfabrikation, oder vielleicht gar nur der Werth eines einzelnen Verwendungsaktes, z. B. des Widerstands einer Brücke zum Tragen einer besonders grossen Last, welche dieselbe nur einmal passiren soll, zu bestimmen ist.

Auch trifft die Vergleichung nicht immer die einander korrespondirenden Verhältnisse der Mittel. So kann, um das obige Beispiel von der Brücke näher zu detailliren, die Gefahr, die eine nähere, aber schwächere Brücke durch die Last zu erdrücken, nicht mit derselben Gefahr bei der stärkern aber entfernter liegenden Brücke verglichen werden, denn hier ist sie vielleicht gar nicht vorhanden. Man vergleicht vielmehr die Kosten der Stützung der schwächern Brücke mit den Mehrkosten des Transportes über die entferntere aber starke Brücke. Im Uebrigen bleiben sich ja die Verhältnisse der Anwendung, Bereithaltung, Beschaffung etc. beider Brücken für den bestimmten Fall vollkommen gleich.

Wir wollen zum Schlusse hier nur noch der Werthgrenzen gedenken, welche bei jedem Mittel mit Sicherheit konstatirt werden können. So gelangt z. B. in Oesterreich die englische Kohle über Triest nur bis Graz, die Ostrauer Kohle nur bis Leoben, die Fünfkirchner Kohle auf Bahnen nur bis Untersteiermark, auf der Donau hingegen bis Wien. Es gibt eben für jedes Mittel bei Benützung bestimmter Transportgelegenheiten eine gewisse Ortsgrenze, über welche hinaus der

ökonomische Werth gleich Null wird. Ricardo (dessen Namen wir übrigens oben Seite 43 durch ein Versehen für Malthus gesetzt haben) und Thünen gründeten auf die Theorie der Werthgrenzen ihre Grundrentengesetze und letzterer zog darauf gestützt die schönen Kreise der Vertheilung der landwirthschaftlichen Produktion im isolirten Staate. Wie klar sich die örtlichen Werthgrenzen der Wohnungen und Geschäftslokalitäten für die verschiedenen Kreise von Geschäftsleuten einer Grossstadt darstellen lassen, bewies Laspeyres in seiner schönen Studie über die Vertheilung der Industrie in Paris.

Neben den örtlichen gibt es aber auch Zeit-, Mengen- und Art-Grenzen der Mittel, sowohl hinsichtlich der Verwendung als auch der übrigen Epochen. Wenn die Personenzüge, welche auf einer bestimmten Route in derselben Richtung täglich verkehren, zufällig unmittelbar hintereinander fahren müssten, so würde der Werth des ersten Zuges gleich bleiben, der des zweiten wäre aber schon weit geringer, der des dritten vielleicht gleich Null, während sie über die verschiedenen Tages- und Nachtzeiten oder über die Hauptverkehrsstunden gleich vertheilt, auch gleiche Werthe repräsentiren werden. Diese zeitliche Werthgrenze tritt bei den öffentlichen Fahrgelegenheiten für den Personenverkehr in grossen Städten (Lokalbahnen, Tunnelbahnen, Pferdebahnen, Omnibusse u. s. w.) besonders leicht erkennbar hervor.

Auch hinsichtlich der Mengenverhältnisse zeigen sich solche Grenzen. Eine bestimmte Menge wird voll begehrt und um den vollen Werth eingetauscht. Was darüber ist, kann nur gegen Einlass, das letzte Quantum vielleicht gar nur geschenkweise oder gegen Daraufzahlung an den Mann gebracht werden. Und das gleiche gilt hinsichtlich der Grenzen der verschiedenen Verwendungsarten der Mittel. Die Werthgrenzen gewisser Holzarten umfassen z. B. in Bezug ihrer Verwendung als Heizmateriale einen grossen, dagegen in Rücksicht der Verwendung als Schnitz- oder Werkholz einen sehr engen Kreis, ja vielleicht nur einen Punkt. Die Rothföhre z. B. ist als Brennholz sehr gut, als Schnitzholz wenig zu brauchen. Das Gegentheil gilt von der Zirbel. Die Schwarzföhre hingegen taugt weder als Brenn- noch als Schnitzholz, aber sie lässt sich zur Erzeugung

des Harzes besser verwenden als alle anderen Nadelholzgattungen.

Die Praxis weist der Fälle genug auf, in welchen solche Grenzen mit Sicherheit festgestellt wurden. Hier nur ein Beispiel. Im Probiramte der vereinigten Staaten von Nordamerika zu New-York wird das Gold durch einen zweimaligen Scheidungsprozess bis auf einen Feinheits- (d. h. Reinheits-) Grad von 998 gebracht. Weiter in der Scheidung, etwa bis zu 999½ zu gehen, oder gar die zwei Gradtheilchen fremder Beimengung ganz auszusondern, findet man aus dem Grunde nicht praktisch, weil sich die Reinigungsmethode gerade nur bis 998 Grad rentirt, darüber hinaus aber weit mehr Zeit, Geld und Mühe kosten würde, als die zwei Grade der Reinheit mehr Vortheil bringen könnten. (Ausland 1868, S. 856, nach dem Scientific American.)

ACHTES BUCH.

Das wirthschaftliche Arrangement.

I. Die Vervielfältigung und die Vervielfachung des Vortheils.

In der Entwicklung der Wirthschaft der Völker lassen sich zwei von einander wesentlich verschiedene Perioden unterscheiden.

In der ersten Periode herrscht die extensive Wirthschaft vor. Die mechanische wie die geistige Arbeitskraft des Menschen, die ihm ja fast allein zur Bewältigung der Natur zur Verfügung stehen, sind noch sehr gering an Wirksamkeit, an Macht. Da gilt es, den Kreis der wirthschaftlichen Mittel, welche man der Natur entringt, so rasch als möglich zu erweitern. Daher sieht man auch weniger auf die Veredlung als auf die Vermehrung der Masse der Güter. Man beutet eben einfach aus, ohne das in Besitz Genommene seinem Zwecke entsprechend zu umstalten.

So geht es vor Allem mit der Oekonomie der Kraft. Anstatt die Kraft der Glieder und der geistigschaffenden Organe durch Uebung und Pflege zu bilden, anstatt freie, selbstthätige Menschen zu beschäftigen, werden Sklaven- und Knechtemassen verwendet, ohne Unterschied ihrer besondern Befähigungen und Talente. Wie gering ist da noch die Theilung oder vielmehr die Sonderung der Arbeitsberufe!

Dieselben Beobachtungen drängen sich uns hinsichtlich der Oekonomie der Materialverwendung auf. Der Verbrauch unterscheidet nicht zwischen den feinen Nüancen der Qualität, welche die Natur selbst so zart, so reich in ihren Erzeugnissen zum Ausdruck gebracht hat. Vielmehr werden Nahrungsmittel, Brenn-

und Baustoffe nur in Massen verbraucht. Bei Festen entwickelt sich der rohe Luxus des Prunkes mit Massen in konzentrirter Gestalt.

Von einer Raum- und Zeitökonomie kann schon gar die Rede nicht sein. Wozu auch, wenn so wenig Menschen auf so grossem Flächenraume leben, wenn in die Zeiträume so wenig Arbeiten, so wenig Thaten fallen!

Auch in den einzelnen Wirthschaftszweigen lässt sich die Periode der extensiven Wirthschaft wunderbar schön erkennen. So in der Landwirthschaft die Periode der Koppelwirthschaft und des Ueberwiegens der Weiden, in der Forstwirthschaft die Periode des Plänterns oder der Schlagwirthschaft, in der Industrie die Periode des Handwerks, im Bergbaue die Periode des Raubbaues. Fischerei, Jagd, Goldwäscherei u. s. w. sind an und für sich, vorläufig wenigstens, noch extensive Zweige geblieben, obschon sich auch hier im Thierhegen, in der künstlichen Fischzucht einzelne Spuren intensiver Wirthschaften zu zeigen beginnen.

Während die extensive Wirthschaft nach Massenausbeutung trachtet, strebt die intensive Wirthschaft die Summe der Kräfte, Stoffe, Räume und Zeiten, welche ihr zu Gebote stehen, möglichst wirksam zu verwerthen.

Jedes wirthschaftliche Mittel umfasst einen Komplex von Kräften. Der intensiven Wirthschaft genügt es nun nicht, die Hauptkraft des Mittels allein zu benützen. Auch alle Nebenleistungen, deren das Mittel überhaupt nur fähig ist, müssen in wirksamer Weise in Verwendung kommen. Die Hauptkraft aber wird immer feiner specialisirt und gerade jenen Bestimmungen ausschliesslich zugeführt, für welche sie mit grösstem Erfolge wirken kann.

Auch die Stoffmasse des Mittels lässt feinere Unterscheidungen zu. Bei vielen Gegenständen ist es möglich, mehrere miteinander vereinigte Stoffarten zu unterscheiden, welche abgesondert ausgenützt werden können. Welche Fülle von Verwendungen finden heute z. B. die Stoffe, welche im Harze, im Theer, im Unschlitt enthalten sind! Pflanzen und Thiere werden durch Züchtung und Pflege nicht nur in vollendeteren Formen erzeugt und ausgebildet, sondern auch zu grosser Mannigfaltigkeit in ihren Eigenschaften, zu zart abgestuften Abarten gebracht.

Und wie grossartig ist erst die Specialausbildung der metallischen und mineralischen Stoffe fortgeschritten; wie viele Arten und Abarten, wie viele Sorten und Nummern umfasst allein das unansehnliche Eisen.

Es ist darum gewiss von Interesse, die Grundsätze im Detail kennen zu lernen, durch deren Befolgung die Wirthschaft aus einer extensiven Raubwirthschaft zur intensiven Pflegewirthschaft wird.

Wie schon oben dargestellt wurde, besteht die Wirthschaft aus zwei einander entgegengesetzten Thätigkeitskreisen. In dem einen Kreise werden die Vortheile, welche die Verhältnisse der Natur und der menschlichen Gesellschaft bieten können, in möglichst ausgiebiger Weise zu erlangen gestrebt. Der andere Thätigkeitskreis wirft sich den Vortheilsentgängen, Schäden und Kosten entgegen und vermindert dieselben auf ein möglichst erträgliches Mass.

Die intensive Wirthschaft begnügt sich aber nicht damit, die Vortheile nur einfach zu erlangen, die Nachtheile zu reduciren oder zu beseitigen. Ihre Aufgabe ist es vielmehr, die Vortheile, welche nur im Einzelnen und im kleinen Masse vorkommen, so vielfältig und so vielfach zu machen als es nur immer erreichbar erscheint. Vielfältige Nachtheile, oder solche, welche von gleicher Art, aber in grösserer Zahl eintreten, werden auf eine oder wenige Arten, und auf eine geringe Zahl herabgebracht.

Was dort also durch die extensive Wirthschaft in einfacher Weise erlangt wird, das erreicht die intensive Wirthschaft in vielfacher und verstärkter Weise.

Wie anders ist z. B. das Spinnen am Spinnrade, wo nur ein Faden durch die Finger gleitet, und an der Spinnmaschine, wo mehrere hundert Fäden von einem Menschen zugleich gesponnen werden. Und während man in früherer Zeit den Feuerbrand ganze Städte in Asche legen liess, wird er heute in den meisten Fällen auf ein einziges Gebäude, vielleicht auch nur auf jenen Raum beschränkt, wo er zufällig entstanden ist.

a) Die Vervielfältigung der Vortheile.

Doch betrachten wir zuerst die Vervielfältigung der Vortheile im Einzelnen.

So z. B. finden wir auf jener Stufe der Forstwirthschaft, welche man als Forstgärtnerei bezeichnet, das Bestreben walten, nicht nur einerlei Art von Bäumen, wie sie die Natur gerade zufällig durch Besamung schafft, wachsen zu lassen, sondern auf jedem Fleckchen Erde je nach seiner besonderen Bodenbeschaffenheit, Wärme- und Lichtversorgung, Feuchtigkeit oder Trockenheit, Bestreichung durch Winde u. s. w., gerade jene Baumarten individuell zu ziehen, welche diesen Specialitäten des Bodens entsprechen.

Die Gärtnerei repräsentirt denselben Fortschritt gegenüber dem mit Vorliebe Alles nivellirenden Feldbaue. Geschickte Landwirthe wissen ihren Boden ebenfalls schon besser auszunützen. Sie werfen sich auf den Flachs-, Tabak-, Hopfen- und Rübenbau, auf die Wiesenkultur u. s. w., anstatt auf den in kultivirten Ländern nur wenig mehr rentirenden Getreidebau. Bisher unbenützte Raine der mit Hackfrüchten besetzten Aecker bepflanzen sie mit Sonnenblumen, welche Oel und Oelkuchen von beträchtlichem Erträgniss liefern. Den Dünger schaffen sie sich nicht nur aus der Stallstreu und Stalljauche, sondern durch Benützung der Oelkuchen, Scheerhaare, Wollabfälle, der menschlichen Exkremente, ja wenn möglich auch des Guano.

Ueberhaupt werden mit grosser Aufmerksamkeit bei allen wirthschaftlichen Prozessen die Nebenprodukte oder die Abfälle gesammelt und wieder weiter verwerthet.

So gewinnt man z. B. bei der Gasfabrikation den Theer, aus dem durch weitere Prozesse das Benzol, das Naphtalin, das Paraffin, die Theerfarben, die Parfums, wie z. B. Bittermandelgeruch u. s. w. hervorgehen. Die Erzeugung des Holzgases liefert Holzessig, Holztheer und Holzkohlen als Nebenprodukte. Bei der Chlorkalkerzeugung gewinnt man nach Kuhlmanns Beispiele (Fr. Neumann, Civilisation, S. 142) Chlorbarium, das zur Bereitung einer weissen Farbe dient. Als Zwischenprodukte der Erzgewinnung werden Tellersilber, Werkblei, Schwarzkupfer, Kobalt- oder Nickelspeise verwerthet. Hochöfen und Puddelöfen liefern Ueberhitze, welche man zur Erwärmung der Gebläseluft, ja in manchen Eisenwerken, wie z. B. in Zeltweg zur Erzeugung des Dampfes in den über den Oefen angebrachten Dampfkesseln verwendet. Besonders bei den Hochöfen, in denen nur 16·55 Procent des Brennmaterials zur Realisation gelangen, während 83·45 Procent in der Gicht in Form brennbarer Gase verloren gehen (Wagner, Chem. Techn., S. 13), lag diese Ausnützung sehr nahe. Die Gichtgase werden zum Schmelzen und Frischen des Eisens, zum Ausschweissen des gefrischten Eisens in Flammöfen, zum Rösten der Eisensteine, zum Dörren und Verkohlen des Holzes, zum Kalk- und Ziegelbrennen verwerthet. Die Gase der Steinkohlenhochöfen enthalten eine grosse Menge Ammoniaks, so dass man z. B. aus dem Alfreton-Hochofen in England allein täglich 2·44 Zentner Salmiak ohne bedeutenden Kostenaufwand gewinnen könnte. Ausserdem werden in einem mit Steinkohlen betriebenen Hochofen nach einer Untersuchung von Bunsen und Playfair täglich gegen 225 Pfund Cyankalium erzeugt, aber freilich noch nicht ausgenützt. Dafür wurden die Hochofenschlacken schon mit Vortheil zur Beschotterung verwendet. Abenteuerlich ist die vor Kurzem aufgetauchte Idee eines Amerikaners, in die heissflüssige Hochofenschlacke einen Dampfstrahl einzutreiben und die auseinandersprühenden weichen Glasfäden zum Stopfen der Wasser- und Dampf-Röhrenleitungen u. s. w. zu verwenden.

Eine eigenthümliche Richtung der Abfallverwerthung trat besonders in der Neuzeit hervor. Man bemüht sich nämlich, jene Hülfsstoffe, welche bei technischen Prozessen bisher unwiederbringlich verloren gingen, wieder zu gewinnen und von Neuem zu verwenden. So lernte man z. B. die Krappextracte aus dem Waschwasser und den verdorbenen Walzendruckfarben wieder erlangen. (Dingler, polyt. Journ. 1869, Band 191, S. 320.) Während früher der Kalk, der zur Reinigung des Leuchtgases in den Gasfabriken verwendet wurde, als stinkender Unrath beseitigt werden musste, wird jetzt die Laming'sche Erde, welche an dessen Stelle trat, nach einem wenig kostspieligen Regenerirungsprozesse wieder von Neuem verwendet. In gleicher Weise versteht man gegenwärtig die Knochenkohle, welche zur Klärung des Zuckersaftes dient, durch Ausglühen wieder zu beleben.

Auch aus geradezu schädlichen Abfällen werden heutzutage nützliche Stoffe gewonnen. So entdeckte der Direktor

der grossen chemischen Fabrik in Aussig a. d. Elbe ein Verfahren, wornach man aus den verderblichen Rückständen der Sodafabrikation (dem sogenannten Sodaschlamme) auf je 100 Zentner Soda etwa 12 Zentner chemisch reinen Schwefel erzeugen kann, und dabei für je einen Zentner Schwefels nur den Aufwand von ungefähr 2 bis $2^1/_4$ Zentner Salzsäure, ein ohnehin überflüssiges und sehr gering bewerthetes Nebenprodukt der Sodafabrikation und beiläufig 90 kr. an Arbeitslohn nöthig hat. Nach Erhebungen des Professors von Schrötter wurden auf diesem Wege in drei österreichischen Sodafabriken jährlich 16.000 Zentner Schwefel im Werthe von 100.000 fl. gewonnen. Da in Europa 10 Millionen Zentner Soda jährlich gewonnen werden, so könnten auf diese Weise jährlich 1,200.000 Zentner reinen Schwefels im Werthe von ungefähr $7^1/_2$ Millionen Gulden der Wirthschaft zuwachsen. (Neumann, Civilisation, S. 141.) Schaffner begnügte sich jedoch damit noch nicht. Er versuchte es mit Erfolg, die nach der Entschwefelung verbleibenden Sodarückstände, welche im Wesentlichen aus kohlensaurem Kalk, schwefelsaurem Kalk und schwefligsaurem Kalk bestehen, zur Konservirung der Holzschweller zu verwenden. (D. Ind. Zeit. 1871, Nr. 9, S. 89.) Besonders interessant ist die Geschichte der Kupfergewinnung bei der Sodafabrikation. Im Jahre 1851 begannen J. und W. Allen in ihrer Sodafabrik zu Wallsend bei Newcastle on Tyne nach Longmaids Prozess aus den Rückständen der Pyrite, welche zur Chlorgasbereitung dienten, Kupfer zu gewinnen. Sie producirten wöchentlich 80 Zentner Kupfervitriol. Dieses Verfahren fand Anklang und Verbreitung, so dass im Jahre 1869 in den Fabriksdistrikten am Tyne, wo vor 1851 nie Kupfer gewonnen worden war, ungefähr 82.000 Zentner Kupfer im Werthe von 340.000 L. Sterl. producirt wurden. Die Kupfergewinnung aus den Pyriten wirkte aber auch auf die Bereitung der Soda günstig zurück und verringerte den Preis des Schwefels zur Sodafabrikation seit 1865 um 40%. (R. Wagner in d. D. Ind. Zeit. 1871, Nr. 11, S. 102.) Als Nebenabfall ergaben sich bei der Kupfergewinnung noch Eisenrückstände, welche zur Eisenvitriolbereitung dienten. Ja dem Metallurgen F. Claudet in London gelang es, auch Silber ökonomisch nebenbei zu gewinnen. (Ebenda S. 103.) — Die

lästigen Waschwasser der Wollwäschereien werden in Verviers, Elbeuf u. s. w. von eigenen Anstalten aufgekauft, welche dieselben sieden und die Rückstände zur Pottaschengewinnung rösten. In andern Fabriken wird aus Wollabfällen Leuchtgas (Swintergas) erzeugt. (Dingler's polyt. Journ. 1869, Bd. 191, S. 129, und Schmidt stat. adm. Vorträge, Wien 1867, S. 237.) Professor Hirzel in Leipzig erfand einen Apparat, welcher Paraffinöl, schwere Oele aus Schiefertheer, Abfälle aus pflanzlichen und thierischen Fetten, Swinter aus Wollwäschen und Petroleumrückstände zur Erzeugung des Petroleumgases verwerthet. Zu Crimitschau in Sachsen verarbeitet eine Fabrik den Walkabgang der Tuch- und Bukskinfabriken auf Walkfett und Walköl, und producirte im Jahre 1869 22 Zentner Walkfett wöchentlich. (D. Ind. Z. 1871, Nr. 8, S. 77.)

Wie viele Stoffe lassen sich unter den Abfällen der Seifensiedereien (die Unterlauge), der Gerbereien (das Leimleder, die Thierhaare, das Dégras, nämlich der Thranüberschuss aus dem Leder, die Gerberlohe), der Wachsbereitung (die Bienerde, Bienenkeule, Bienenrob), der Fleischereien (Blut, Flechsen und Sehnen, Gedärme, Blasen, Knochen, Klauen, Galle), der Branntweinbrennereien, wie der Wein- und Bierbereitung (Treber und Trester, Branntweinspülich, natürliche Weinhefe, natürliche Bierhefe, Malzkeime, Schlempe, Weinbeerenstiele u. s. w.) noch ökonomisch vortheilhaft verwerthen! Die Aufzählung all' der Abfallverwerthungen der heutigen Wirthschaft würde allein einen ganzen Band füllen. Wir beschränken uns zum Schlusse nur noch auf einige besonders hervorragende Beispiele. Die aus alten Kleidern gewonnene Kunstwolle, welche gegenwärtig der Schafwolle beigemengt wird, ersetzt nach Prof. Neumann's Berechnung (Civilisation, S. 136) in Grossbritannien allein den Ertrag von 11—12 Millionen australischen Schafen. Das Abraumsalz der Salzbergwerke zu Stassfurt wird nun in einer ganz neu entstandenen grossartigen Ansiedlung chemischer Fabriken mit dem Ertrage mehrerer Millionen Thaler verwerthet. Groningen, eine Stadt von 40.000 Einwohnern in Holland, erzielte aus den Latrinenstoffen in den 11 Jahren von 1851 bis 1862 599.338 fl. $78^1/_2$ Ct. brutto und 161.914 fl. 79 Ct. netto. Im Jahre 1859 brachten diese Stoffe erst 36.502 fl., im Jahre

1869 aber schon 80.139 fl. ein. Dabei besserten sich die Gesundheitsverhältnisse in auffallender Weise.

Unter den Abfällen, welche zwar aus brauchbaren Stoffen bestehen, aber wegen ihrer staubartigen Zerkleinerung (Wollstaub, Glimmerabfälle, Sägespäne, Seidenabfälle, Chappe, Blei-, Kupfer- und Zinnkrätze) nicht leicht sofort gebraucht werden können, ragt an Massenhaftigkeit das Kohlenklein hervor. Die Briquettfabrikation macht nun die Verwerthung desselben möglich, und werden in Frankreich allein jährlich Briquetts im Gewichte von einer Million Tonnen erzeugt. (M. Chevalier, Weltindustrie etc., S. 42.)

So wie bei den hier aufgezählten Massnahmen bisher gänzlich unbrauchbar gewesene Abfälle verwerthet werden, so können auch bisher nicht beachtete N e b e n e i g e n s c h a f t e n, dann Q u a l i t ä t s- oder G r ö s s e n a b s t u f u n g e n zur Vervielfältigung der Vortheile dienen. So verstehen z. B. besonders die Producenten von Modeartikeln die zufälligen Eigenschaften der Stoffe, wie z. B. ihren Schimmer, ihren Faltenbruch, ihren Farbenkreis in raffinirter Weise auszunützen. Auch im Gebiete der Speisen und Getränke kommen in Perioden hoher Kultur, insbesondere aber des Luxus Unterscheidungen vor, welche in Erstaunen versetzen. Könnte ein Mensch mit gesundem Magen wohl daran denken, dass ein Schweineeuter pikanter zu geniessen sei, wenn dasselbe noch bei Lebzeiten des Thieres gequetscht worden ist? Oder sollte der Geschmack der Muränen wirklich ein besserer gewesen sein, wenn sie mit Menschen- anstatt mit Kalbfleisch gefüttert wurden? Mit Recht bemerkt Roscher, dass man in Griechenlands und Roms Jugendperiode nur einige wenige Weingattungen kannte, während später das Gedächtniss eines besondern Kenners dazu gehörte, sich nur die Hauptsorten zu merken. Aber selbst in ihrer P r o d u k t i o n waren die Alten nicht weniger wählerisch. Das antike Rom bezog z. B. die geräucherten Schinken aus derselben Rheingegend (Westphalen), aus der wir sie heute entnehmen, und selbst die pommer'schen Gänse waren ihm nicht unbekannt. Und ist unsere Zeit weniger feinfühlig für Nüancirungen, wenn z. B. in Papierhandlungen Wiens mehr als tausend Sorten von Briefpapieren und Briefcouverts, in Theehandlungen mehrere hundert Sorten Thees

u. s. w. zum Verkaufe ausgeboten werden. Wie gut verstehen die Franzosen ihren Sardinen Werth zu verleihen, indem sie dieselben in Sardines à l'huile und Sardines de Nantes als ordinäre Sorten, und dann in Sardines des amateurs, Sardines des gourmands, Sardines des f i n s gourmands, weiters in Sardines des souverains, endlich in la reine des Sardines als feine Nüancen scheiden. Unsere Obst- und Gemüsegärtner sind nicht weniger erfinderisch in Entdeckung und Benennung kaum merkbarer Unterschiede, obschon ihnen die Natur darin in freigebigster Weise zu Hülfe kommt. So ist es gegenwärtig dem Handelsgärtner Anton Hooibrenk in Hietzing bei Wien gelungen, aus der einfachen rothen Gladiolus-Blume, welche vor einigen Jahren erst vom Cap eingeführt wurde, mehr als z w a n z i g t a u s e n d sowohl in der Farbe als in der Form verschiedene Varietäten zu erzeugen. (Deutsche Zeitung vom 4. Sept. 1872, S. 5.) Im Jahre 1867 stellten zu Paris die Insel Reunion und die französischen Kolonien in Indien 112 Sorten Reis aus. (Oest. Ausstell.-Ber. 1867, VII., S. 6.) Und wie weit schritten die Müllerei, die Stärkemehlfabrikation dadurch vorwärts, dass sie die verschiedenen Schichten des Weizenkornes schieden und als abgesonderte Mehl- oder Stärkesorten darstellen lernten. In der Sortirung des Mehles zeichnet sich besonders Oesterreich aus, da es bei zwölf Sorten Weizenmehls liefert, während z. B. Frankreich eigentlich nur vier kennt.

b) Die Vervielfachung der Vortheile.

Anders geht die Oekonomik vor, um die Vortheile in gleicher Art zu verviel f a c h e n.

Man strebt vor Allem nach M a s s e n e r g e b n i s s e n. So ward z. B. schon von den alten Griechen der Weizenbau auf der taurischen Halbinsel (Krimm) bevorzugt, weil er ohne sorgfältige Arbeit das D r e i s s i g f a c h e trug. (Stoll, altgriech. Leben 1871, S. 423.) In Frankreich waren nach amtlichen Mittheilungen im Jahre 1820 kaum über 4,600.000 Hektaren mit Weizen angebaut, die ein Erträgniss von 54,000.000 Hektoliter gaben; 1857 zählte man 6,500.000 Hektaren, die Ernte ergab ein Resultat von 110,400.000 Hektoliter. Es hat sonach von 1820 bis 1857 die angebaute Fläche um 50%, das Erträgniss hingegen um das D o p p e l t e zugenommen. (Graf H. Zichy im öst. Aus-

stell.-Ber. 1867, VII. S. 3.) Nach Passy liefert die gleiche Quantität Korn, die in früherer Zeit 100 Pfund Mehl ergab, jetzt nach den verbesserten Einrichtungen 190 Pfund. (Schmoller, Gesch. der deutschen Kleingewerbe im 19. Jahrh., Halle 1870, S. 398. Vergl. damit auch Beckmann, Beiträge z. Gesch. d. Erfind. II., S. 54 und bes. S. 57.) Durch Dubrunfaut's Verfahren werden 40—45 Procent krystallisirbaren Zuckers aus dem Syrup gesondert, den dieser sonst zurückbehält. Nach einer Berechnung Chevalier's waren in Frankreich während des Fabrikationsjahres 1866—1867 allein an 100,000.000 Kilo Zucker im Syrup immobilisirt geblieben, das Verfahren hätte demnach damals schon einen Mehrgewinn von 40 bis 45 Millionen Kilo Zucker zur Folge gehabt. (Chevalier, Weltindustrie, S. 139.) In ähnlicher Weise massenergiebig ist das Verfahren des Franzosen E. Deiss (63 rue de Bretagne in Paris), aus den Olivenpresslingen mittelst Schwefelkohlenstoffs die darin zurückgebliebenen Oelreste zu extrahiren. (J. A. Wagner, Technologische Studien etc. 1868, S. 67.)

Wenn wir diese beiden letzterwähnten Verfahrensarten genauer betrachten, so ergibt sich, dass die Anwendung der chemischen Extractionsmethoden, sowie überhaupt aller chemischen Methoden, welche an die Stelle der mechanischen treten, auf dem Vortheile beruht, dass sich bei chemischen Prozessen die Wechselwirkung des Mittels und des Materials im feinsten Detail bei ungemeiner Vervielfältigung der wirkenden und wirkungsempfangenden Oberflächen vollzieht, wogegen bei mechanischen Prozessen immer nur ein theilweises, ein oberflächliches Einwirken stattfinden kann.

Hiedurch wird sowohl die Massenwirkung an und für sich erhöht, als auch insbesondere eine grosse Wirkung momentan, d. h. im geringsten Zeittheilchen erzielt. Wie rasch wirkt z. B. die Photographie gegenüber dem mechanischen Zeichnen, wie wird die Reibung bei Zündhölzchen, sowie die Perkussion bei Feuerwaffen durch die Wirkung chemischer Stoffe ausgiebig erhöht, wie enorm kräftiger wirken Pulverexplosionen gegenüber der Schleuderkraft des Bogens! Die Telegraphie, die Galvanoplastik sind weitere Belege für diese interessante Thatsache. Ebenso beruhen die Schnellbleiche mittelst Chlor, die

Schnellgerberei, die Schnellessigfabrikation u. s. w. auf Schärfungen der chemischen Prozesse durch noch wirksamer eingreifende chemische Mittel, oder auch zum Theile durch Oberflächenvergrösserung des Mittels oder des Materials.

Ueberhaupt spielt in der Oekonomie der Massenwirkung die Vergrösserung der wirkenden oder wirkungsempfangenden Oberflächen eine hervorragende Rolle.

So wird z. B. bei dem Berieselungssysteme, welches auf Wiesen, Reisfeldern und bei Bespülung der Pissoirsteine u. s. w. häufig Anwendung findet, die Wasserschicht durch viele Kanäle und ebene sanft abfallende Flächen ausgedehnt. Auf demselben Prinzipe beruht die Drainage, sowie die Verdunstung des Wassers der Salzsohle, welches entweder in kleinen Strahlen an zahlreichen Reisigbündeln herabsickert, oder z. B. bei der Seesalzgewinnung in weiten Bassins den Sonnenstrahlen und den Winden ausgesetzt wird. Durch ihre ausgedehnten Oberflächen wirken der Platinschwamm und das Kohlenpulver. Auch die Wirkung des Schiesspulvers ist eine ganz verschiedene, je nachdem es grob- oder feinkörnig geformt ist. Das feinkörnige wirkt ausgedehnter und rascher. Die Pulver- oder Staubform spielt besonders in den Scheidungsprozessen bei der Erzgewinnung eine wichtige Rolle. Wenn eine Pulverung nicht möglich ist, strebt der Chemiker die Oberfläche durch Lösungen zu vergrössern.

Die Oberflächenvergrösserung nimmt die verschiedenartigsten Formen zu Hilfe. So schneidet man z. B. Fleisch zum Trocknen in Schnitten. (Klemm, Nahrungsmittel, S. 261.) In andern Fällen wird die Fächerform benützt. So wurden in neuester Zeit Staubfächer zum Abstauben der Statuen in Anwendung gebracht, weil sie eine grosse Menge Luft rasch in Bewegung setzen. Bei Bahnhöfen wurden die Magazine fächerförmig angelegt, um den landenden Fahrzeugen zur Ausladung möglichst Raum zu bieten. Das Bespritzen der Pflanzen, der Strassen etc. erfolgt durch fächerförmig ausgebreitete Wasserstrahlen. Der bekannte Ingenieur Dr. Ed. Schmidt erfand einen rauchverzehrenden Apparat, bei welchem überhitzter Dampf angewendet wird. Derselbe wird getrocknet in geeigneter Neigung fächerförmig über die im Verbrennen begriffenen Kohlen und Gase

eingeblasen. (Bericht über die landw. Ausstellung in Wien, 1866, S. 364.)

Oft genügt eine Länge vergrösserung. So sind die Stäbchen des Thermoskopes, die Spiralen des Kupferdrahtes bei elektromagnetischen Apparaten, die Röhren der Kühlschlangen, die langen Gänge der schwedischen Oefen durch ihre Längen besonders wirksame Apparate. Bei der Verbesserung der Dampfmaschine spielt die Einführung der Sioderöhren und die Verlängerung derselben durch Vervielfältigung eine wichtige Rolle. Man gelangte in der Technik der Röhrenkonstruktion so weit, die Oberflächen derselben bis auf 1600 und mehr Quadratfuss zu vergrössern. Ohne dieses Prinzip wäre die Lokomotive niemals das geworden, was sie ist. Die Lokomotive „The little Wonder" nach Fairlie'schen System, auf der Festiniog-Eisenbahn in Wales verwendet, hat eine Rostfläche von 1·02, eine Heizfläche der Feuerbüchse von 5·57 und eine Oberfläche der Sioderöhren von 62·24 Quadratmetern, wobei allerdings die Zahl der Sioderöhren im Durchmesser von 38 Millimetern die beträchtliche Summe von 208 ausmacht. (Jahrb. d. Erfind. von Hirzel & Gretschel, Leipzig, VII., S. 244.) Harrison in Nordamerika erfand einen aus Kugeln zusammengesetzten Dampfkessel, in welchem das Wasser tropfenweise auf das heisse Eisen fällt und mit grosser Kraft expandirt. (Jahrb. d. Erfind. I., S. 217.)

Die Aufnahmsfähigkeit des Materials wird besonders durch Zutheilung des entsprechenden Raumkreises erhöht. Hiezu dienen die Formen der Linien und Reihen. Man stellt die Bücher einer Bibliothek, die Büchsen einer Apotheke, die Statuen, die Gemälde in Glypto- und Pinakotheken, die Häuser, die Maschinen in langen Linien und Reihen auf. Im Ackerbau und in der Forstwirthschaft bildet die Einführung der Reihensaat und Reihenpflanzung einen wichtigen Fortschritt. Schon Hesiod schildert mit besonderem Interesse den braven Ackerknecht von vierzig Jahren, der verständig die Ackerfurchen gerade zieht und die Samenkörner gleichmässig zu streuen versteht. (Stoll, Bilder des altgr. Lebens, S. 105.) Wie viel mehr Werth hat der Typus der Reihe gegenwärtig bei Hopfen-, Tabak-, Wein-, Maulbeerbaum-, Obstbaum- und Gemüsepflanzungen.

Netzförmige Linien und Reihen bilden die Strassen einer Stadt, die Strassen-, Kanal- und Eisenbahn-Systeme eines Landes, während die Lokalbehörden, die Advokaten, Aerzte, die Gewerbe für örtlichen Bedarf punktartig über das ganze Land vertheilt sind.

Wenn ein Mittel weder durch Vergrösserung seiner Oberfläche, noch durch vermittelnde Arme (Kanäle, Kraftleitungen u. s. w.) seine Wirkung auf grössere Materialflächen ausdehnen kann, dann wird es gewöhnlich mobil gemacht, um der Reihe nach alle Stellen, wo es wirken soll, zu berühren. So mobilisirt man z. B. mittelst Krahnen die grossen Eisen- oder Metallgusskessel oder die Bessemerstahl-Gussformen, ferner mittelst Rädern die Schmiedefeuer- und Schmiedeapparate der Gasröhrenleger, die Krahne der Güterbahnhöfe u. s. w.

Andere Methoden der Vervielfältigung der Wirkungen sind die Copirung, von welcher schon oben S. 216 Beispiele gegeben worden, und die Dauerbarmachung. Denn ein Mittel, das für die Dauer geschaffen ist, kann dieselbe Art von Wirkungen so oftmal ausüben, als Zeitmomente der Reihe nach eintreten. Zu diesem Zwecke werden z. B. Brücken, Gebäude, Schienen, Apparate, Maschinen aus dauerhaften Materialien hergestellt, Schwellen, Schiffsplanken, Telegraphenstangen, Strassengeländer, Brückenbäume etc. imprägnirt, der Letternsatz stereotypirt u. s. w.

Um die Zeit gehörig auszunützen, werden die Prozesse ununterbrochen fortgeführt oder verdoppelt.

Das Material z. B., das früher gewöhnlich nur stückweise dem Prozesse zugeführt wurde, gelangt nun ununterbrochen stromweise in denselben. So läuft z. B. das Mahlgut in der amerikanischen Mahlmühle ununterbrochen von einer Mahl-, Sortir-, Putzmaschine zur andern. Bei Spiritusbrenn-Apparaten, in einigen Theilen der Zuckerfabrikation, der Bierbrauerei, der Papierfabrikation, der Baumwollspinnerei, der Tapetenfabrikation, der Bleicherei, Zeugdruckerei und Färberei, sind ebenfalls Materialströme eingeführt. Bei vielen Maschinen findet zwar die Speisung intermittirend, aber ohne grössere Unterbrechung statt, so z. B. bei den Drahtstiftenmaschinen, bei der Nagelmaschine, den verschiedenen Stanz-, Press- und Druckmaschinen

der Stahlfeder-, Metallknopf-, Maschinnadel-Erzeugung, bei den Druckerpressen, Billetdruckmaschinen, Couvertmaschinen, bei den Münzprägemaschinen u. s. w.

Bei vielen Maschinen wird das Material in zwei oder mehr Exemplaren gleichzeitig eingeführt und behandelt. So z. B. sägt die französische Hornkamm - Zahnschneidmaschine zwei Kammblätter zugleich durch. (Oesterr. Weltausstellungs-Bericht 1867, II., Liefer. IV., S. 299.) Ebenso werden Eisenbleche, Bleiplatten, Wäschestücke, Goldschlägerblättchen zu zwei und mehr Stücken in Packeten in Einem zugleich gewalzt, gemangt, gehämmert.

Und in gleicher Weise ist auch der Fortschritt bei den aktiven Mitteln, den Werkzeugen, Apparaten, Maschinen bemerkbar. Man verwendet ein und dasselbe Werkzeug in möglichst vielfacher Zahl gleichzeitig zur Bearbeitung des Materials. So druckt z. B. die Maschinenpresse von Marinoni mit vier cylindrischen Formen vier Exemplare gleichzeitig. (Oesterr. Ausstellungs-Bericht 1867, II., Liefer. IV., S. 265.) Die neuen Kugelpressmaschinen pressen aus fortlaufenden Bleibändern zwei oder vier Kugeln zugleich heraus. Im Wiener Münzamte werden die Silberstücke zu Zehnermünzen mittelst zweier Stanzformen zu Zweien gleichzeitig aus dem Silberblechstreifen ausgestanzt. Der Buchdruck ist dem Schreiben an Schnelligkeit nur dadurch so sehr voraus, dass hier die Letter viele gleichzeitig wirkende Federn repräsentirt und der Satz viele gleichzeitig wirkende Lettern umfasst. Eine Druckbogenhälfte enthält ungefähr 25.000 Lettern, welche alle gleichzeitig ihre Contouren auf das Papier übertragen. Dasselbe Prinzip ist bei allen Stanzen, Formen, Schablonen, Patronen, Matrizen u. s. w. zur Geltung gelangt, da überall viele Punkte auf einmal, in demselben Zeitmomente auf das Material einwirken.

Strassen, Pferdebahn- und Lokomotivbahn-Tracen, Kanäle können durch Verbreiterung und Verdopplung der Geleise für den doppeltstarken Verkehr eingerichtet werden. Ebenso sind Telegraphenlinien durch die Vervielfachung der Drähte in die Lage versetzt, viele Depeschen gleichzeitig zu befördern. Eine Aushilfe gewährt auch das Gegen- und Zugleichtelegraphiren.

Nach Karmarsch, Geschichte der Technologie, S. 137, haben sich mit der Aufgabe, auf einem und demselben Drahte der Telegraphenleitung gleichzeitig zwei Depeschen, sei es in gleicher oder entgegengesetzter Richtung zu befördern, beschäftigt: 1853 Gintl in Wien, 1854 Frischen in Hannover, Edlund in Stockholm, Siemens & Halske in Berlin, 1855 Stark in Wien, Bernstein in Berlin, Bosscha in Leyden, Ryström zu Orebro in Schweden, 1856 Kramer in Berlin, 1860 Schreder in Wien, 1862 Kehl in Wien, 1863 Maron in Berlin, 1865 Zetzsche in Chemnitz, Discher in Triest; ein Beweis, wie sehr die ökonomische Bedeutung dieses Prinzips hochgeschätzt wurde. Die Zahl der Spindeln bei Spinnmaschinen hat sich von ein paar Dutzenden bereits auf 600 und 1000 beim neuesten Selfaktor vermehrt. Strickmaschinen stricken mit 36 und mehr, Stickmaschinen gar mit mehreren hundert Nadeln gleichzeitig.

Auf einem anderen Prinzipe beruhen jene Apparate, bei welchen möglichst viele Mittel verschiedener Art gleichzeitig oder rasch hintereinander zur Wirksamkeit gelangen. Hieher gehören z. B. die Schnellwalzwerke, welche zuerst in Belgien, dann seit 1852 in der preussischen Rheinprovinz und Westphalen angewendet wurden. Sie lassen den Eisendraht in einem und demselben Durchgange mehrere neben einander aufgestellte Walzenpaare passiren. (Karmarsch, Gesch. der Techn., S. 324.) Aehnlich wirkt die von Smitts in Nordamerika 1869 erfundene Maschine, welche auf fünf Walzenpaaren aus einem Blechstreifen während eines einzigen Durchganges Röhren bildet, indem sie die Ränder einkrämpt, die Rundung des Rohres biegt und dieses durch Vollendung des Falzes schliesst. (Karmarsch, Gesch. der Techn., S. 328.) So passirt auch das Ganzzeug auf der Papiermaschine eine Reihe einzelner verschiedenartiger Maschinen nacheinander, welche gleichzeitig in Thätigkeit sind. Die moderne Maschinerie hat dieses Prinzip in fast allen ihren Zweigen zur Anwendung gebracht.

Und wo die Werkzeuge nicht gleichzeitig wirken können, da wurde die Schnelligkeit ihrer intermittirenden Wirkung ungemein beschleunigt und die Aufeinanderfolge der Wirkungen möglichst zur ununterbrochenen gemacht. Wie schnell

können gegenwärtig unsere Dampfhämmer hintereinander Stösse ausüben, wie ungemein rasch ist der Flug der Schnellschütze und insbesondere der Schütze im Kraftstuhl, wie zauberhaft eilig der Gang der Nadel in der Nähmaschine geworden! Die Nadel, welche durch fortwährendes Betupfen den harten Rubin bohrt, damit er im feinen Werke der Taschenuhr die Stelle eines Achsenlagers übernehme, macht in der Minute vielleicht 10.000 Meiselschläge. Wo es aber nur immer möglich ist, da wird die hin- und hergehende Bewegung des Werkzeuges in eine rotirende verwandelt, damit ein und derselbe Punkt des Materials stets von irgend einem wirkenden Punkte des Mittels berührt werde. Sollen wir erst aufzählen, wo überall die Rotation als wesentlicher Fortschritt im Zeitgewinne und somit auch in der Kraftersparung eingeführt worden ist? Von der Drehscheibe, dem Wagenrade, dem Mühlrade und Mühlsteine angefangen bis zum Räderwerke unserer Uhren, unserer Maschinen, bis zu den Walzwerken, Cylinder-Druckerpressen, Cylinder-Tapetendruckmaschinen, war allerdings ein weiter Weg zu durchmessen, aber heutzutage ist er fast nach allen Richtungen praktisch schon betreten worden. Selbst in den Haushalt dringen schon die rotirenden Werkzeuge, als Kaffeemühlen, Fleisch-, Schneide- und Hackmaschinen, Aepfel- und Kartoffelschälmaschinen, Messerpolirmaschinen, Haspel, Schaumschlag-, Butterrühr- und Waschmaschinen ein.

Gerade die Rotation ist es, welche auch die Vervielfachung des Werkzeuges ungemein befördert. So arbeiten z. B. die Baggermaschinen mit vielen Schaufeln, die Cylindersiebmaschinen in den Mühlen mit vielen Sieben, die Krempelmaschinen, Schlagmaschinen etc. in der Baumwollspinnerei mit vielen Krempeln, Schlägern; die Dreschmaschinen mit vielen Dreschbalken, die Kehrmaschinen mit unzähligen Kehrdrähten u. s. w. Ja sogar die Kombination verschiedenartig wirkender Werkzeuge ist bei der regelmässigen Bewegung und der beliebigen Ausdehnung des Umkreises der rotirenden Maschinentheile erleichtert. So besteht z. B. eine Krempelmaschine aus einem Krempelcylinder, um den ein ganzes System von Krempelwalzen vertheilt ist. Wie grossartig komplizirt sind z. B. in dieser Richtung nur die Tapetendruckmaschinen!

2. Die Vereinfältigung und Vereinfachung des Nachtheils.

Wie schon mehrmals bemerkt wurde, wendet die exakte Wirthschaft der Verminderung der Nachtheile ganz dieselbe Sorgfalt zu, wie der Vermehrung der Vortheile. Die Methoden bleiben sich in beiden Fällen ziemlich gleich, nur sind sie einfach in das Gegentheil verkehrt. Ja die Methoden, welche zur Ersparung der Kosten und zur Verminderung der Vortheilsentgänge in Anwendung kommen, gleichen sogar vollständig jenen, welche zur Vervielfältigung und Vervielfachung der Vortheile dienen. Nur sind sie eben den speciellen Aufgaben der Ersparung angepasst.

a) Die Verminderung der Kosten.

Während z. B. derjenige, welcher ein Instrument mit allen Eigenschaften versehen will, die zur Erzielung der grössten Vortheile nöthig sind, dasselbe möglichst speciell den Anforderungen gemäss konstruirt, und demnach für jeden besonderen Zweck auch besondere Instrumente anschafft, strebt der Sparsame nach Vereinigung mehrerer Arten von Instrumenten, hilft sich aber bei denselben durch Anbringung von Registern u. s. w. So ist z. B. die Orgel der Ersatz eines Orchesters, das Universal-Flüssigkeits-Messinstrument, das eigentlich General-Messinstrument heissen sollte, der Ersatz mehrerer Special-Messinstrumente. Um sich mehrere Gefässe von verschiedenartiger specieller Stellung zu ersparen, konstruirte Henry Bessemer eine Birne, welche um eine horizontale Achse drehbar ist, (Convertorprinzip) und ersetzte so durch eine Retorte zwei, nämlich eine stehende mit der Oeffnung nach oben und eine andere mit der Oeffnung nach unten.

Während man zur Erlangung grösserer Vortheile die Mittel möglichst mannigfaltig herzustellen trachtet, strebt der Sparer nur darnach, höchstens den äusseren Schein zu retten, ohne Rücksicht auf die Nothwendigkeit verschiedener Qualitäten für verschiedene Zwecke. Er begnügt sich eben mit Surrogaten. Der Kosten wegen wird das natürliche Bouquet feiner Weine ordinären durch künstliche Mittel beizugeben gesucht, den Zuckergehalt der Traube muss künstlich erzeugter Zucker, die Schwere Glycerin ersetzen. Anstatt die Trauben an der Rebe oder auf

Strohlagern allmälig eintrocknen zu lassen, werden Cibeben angekauft und zur Weinbereitung benützt. Die schöne gelbe oder rothe Farbe mag der Wein auch das eine oder anderemal gewissen Farbepflanzen verdanken. In Nordamerika müssen Biere aus Mais oder Reis zum Theile das Gerstenbier ersetzen. Wozu feines Pelzwerk auf Kleidern? Man erzeugt lieber zarte Flaumenpelze aus gesponnenem Glase oder begnügt sich mit Astrachan-Imitationen, die durch Knautschen gewebter Stoffe entstanden sind. Die Tieger- und Leopardenfelle unserer Schlitten werden durch tiegerfarbene Teppiche ersetzt. Den Marmor repräsentirt für weniger wählerische Augen auch eine Gypskomposition. Zum Holzwaarenanstrich genügt statt des kostbaren Bleiweisses auch das wohlfeilere Zinkweiss oder Permanentweiss, sowie statt des edlen Karmin auch das gemeine, aber um das fünffache wohlfeilere Korallin. Zu manchen Treibriemen können auch Hanfgewebe statt des theuern Leders verwendet werden; Mineralöle besorgen statt der feinern Pflanzenöle die Schmierung der Maschinen, und zum Brennen sind Lohziegel, Torf, ja selbst Sägespäne an der Stelle guter Kohlen und harten Holzes eben auch noch brauchbar. Grossartig sind die Resultate, welche dieses Verfahren der Surrogirung in einzelnen Fällen schon erzielt hat. Nach Heinrich Völter's Verfahren wurden in den 1860er Jahren in Deutschland allein jährlich 500.000 Zentner Holzstoff als Surrogat der Hadern produzirt, was bei einem Kostenersparnisse von 3·5 Gulden per Zentner ein Gesammtersparniss von 1,750.000 Gulden repräsentirte. (F. Neumann, Zivilisation, S. 85.) Auf der Pariser Ausstellung 1867 ragten auch Imitationen der Tapioca (Arrowrot) hervor, welche von Bassermann, Henschel und Dieffenbacher in Mannheim aus Kartoffelstärke erzeugt, bei nahezu gleicher Qualität mit dem ächten Produkte, um 100 (?) Prozent billiger hergestellt wurden. (Oesterr. Ausstellungsbericht 1867, III., Lief. VII., S. 23 und 24.)

Eine eigenthümliche Gruppe solcher Surrogate bilden die I m i t a t i o n e n, die aus echten Ueberzügen unechter Kerne bestehen. Dahin gehören die silberplattirten Waaren, die Gegenstände aus Argentan, Pakfong etc. mit echtem Silberüberzug (Alpaccasilberwaaren), die Ueberzüge mittelst Silberlack aus

Zinn (Laque argentine von J. R. Sinier in Paris 1870 in Handel gebracht), die Ueberzüge aus Stahlsilber (D. Ind. Z. 1871, Nr. 9, S. 88), die Ueberzüge der Papiertapeten oder Wände mit dünnen Schichten aus Naturholz, die mit Wachs plattirten Unschlittkerzen, die durch Elektrometallurgie entstandenen galvanischen Vergoldungen, Versilberungen, Verkupferungen.

Die nach Vortheil strebende Wirthschaft sucht besonders ergiebige Specialitäten auf. Aber auch die Kostenersparung strebt nach ihren eigenen S p e c i a l i t ä t e n. So bauen z. B. deutsche Colonisten in Tiflis eine Reissorte an, welche keiner Bewässerung bedarf und anstatt in feuchten Niederungen auf dem Plateau des Kaukasus wächst. Gewisse mindere Schaf-, Schweine- und Pferderaçen kommen auch in den elendesten Standorten fort, während die edle Raçe einer sehr sorgfältigen Wahl des Ortes bedarf. Das Kameel und der Esel sind Specialitäten, welche nur der Kostenersparung wegen existiren.

Neben dieser Verein f ä l t i g u n g, wie wir sie nennen möchten, tritt aber auch nicht selten eine Verein f a c h u n g ein. Statt der Vollziegel werden Hohlziegel verwendet, welche bei nahezu gleicher Leistung weit weniger Material brauchen. Beim Exerciren genügt das „Skelett"-reiten, und auch zu vielen andern Zwecken genügen „Skelette", „Umrisse", „Abrisse", statt des vollen Ganzen. Um an Materialmasse zu sparen, werden beim Exerciren statt der gewöhnlichen grossen, eigene Exercirpatronen mit kleinerer Pulverladung verwendet. Zu Transporten auf weniger verkehrsreichen Linien genügen schmalspurige Lokomotiv- oder auch Pferde-, ja sogar Drahtseilbahnen.

Zur Ersparung der Kosten werden anstatt der punktweise über das Land verbreiteten zahlreichen Anstalten nur wenige, dafür aber im Centrum gegründet. So die Centralmarkthallen, die Centralstellen (Behörden), die Centralkassen, die Central-Handels- und Industrie-Unternehmungen. Selbst die enorme Zunahme der Centralwohnplätze (der Grossstädte) ist der Wirkung desselben Gesetzes zuzuschreiben. Die Industrie lagert sich der Ersparung der Transportkosten wegen gruppen- und haufenweise um die Kohlen-, Eisen- und Maschinenfabriksdistrikte, oder um die Residenzen und Hafenstädte. Im Kleinen, im Innern der Fabriken und Haushaltungen wiederholt sich die-

selbe Thatsache. Die Kultur schreitet von individuell vertheilten Oefen, Lichtern, Brunnen etc. in den Häusern zu Central-Heizapparaten (Meissner'sche Beheizung), zu Centralleuchtapparaten (Gasanstalten) und zu Centralwasserleitungen vorwärts. Selbst hinsichtlich der Entleerung der Kloaken machte sich die Centralisirung geltend, so besonders im Systeme Kapitän Liernur's.

Eine Folge der Centralisirung ist das Anwachsen der Centralapparate. So ist die Dampfmaschine ein centralistischer riesiger Motor an Stelle der vielen kleinen in den Körpern der Arbeiter wie der Arbeitsthiere (Göppelpferde) individuell vorkommenden motorischen Kräfte. Und selbst die Dimensionen der Dampfmaschinen nehmen mit steigender Kultur stets zu.

Während wir oben bei der Betrachtung der Methoden zur Vervielfachung der Vortheile die Mobilisirung kennen lernten, entdecken wir im Gebiete der Kostenersparungen das Gegentheil derselben, die Stabilisirung. Um nämlich die Transportkosten zu ersparen, werden gewisse Mittel stabil an einem bestimmten, die Mitte ihres Wirkungskreises bildenden Punkte dauernd angebracht, ja meistens sogar befestigt. So gibt es stabile Kirchen, Schulen, öffentliche Gebäude, stabile Dampfmaschinen, stabile Beleuchtungs-, Beheizungs-, Bewässerungsapparte.

Die Parallelen mit den Methoden der Vervielfachung des Vortheils lassen sich auch noch weiter fortsetzen. Sowie dort zur freien Wirksamkeit oder Wirkungsempfindlichkeit einzelner Punkte der Raum zwischen denselben durch reihenweise Aufstellung ausgespart wird, so sucht man hier gerade den Raum, wenn auch sogar auf Kosten der Wirkung, zu vermindern. Da werden die Mittel anstatt in die Fronte, in die Tiefe gedrängt, so z. B. beim Berliner Hoftrakt-System der Hausbauten, bei der Situirung der Nebengebäude und Stallungen, der Fabriks- und Magazinsräume. Auch der Ackerbau kennt das System der Tiefzeilen. (Papst, Landwirthschaft II., 117.) In den Magazinen werden die Waarenpackete hintereinander aufgeschichtet. Dasselbe geschieht mit den Truppenaufstellungen, wenn Raum gespart werden soll. In den Schulen, in den Konzerten, in den Waggons wird die Breitenentwicklung auf Kosten der Längenentwicklung gespart. Schichtweise werden die Blätter eines Buches, die Bögen eines Stosses Papier, die Holzscheite, die Bretter, die Latten, die Ziegel, die Steine während der Periode der Aufbewahrung, wo sich der Raum für Entwicklung der Wirkungen nicht nöthig erweist, auf einander gelegt. In Stössen, Schobern, Feimen u. s. w. harrt das geschnittene Getreide in schmalen Reihen am Felde, während die braune Scholle zu beiden Seiten bereits für die Wintersaat umgebrochen wird. Manche Gegenstände werden wegen des Raumsparens zusammengefaltet oder eingerollt. So z. B. die Leinwand, das Tuch, das Papier, die Tapeten, die „Rouleaux", die antike Papyrusrolle, die Baumwollwickel, die Fäden auf der Spindel, im Knäuel, im Strähne, ferner die Spiralen der Uhrenfeder, der stählernen Sophafedern u. s. w. Freilich wechseln bei diesen Formen wieder die Längen-, Breiten- und Höhendimensionen, je nachdem mehr an der Einen oder andern gespart werden soll. Pinkops und Warpkops z. B. werden in Spindelform in die Kisten verpackt, während Baumwollgarn zum Stricken oder Zwirnen in viereckigen, länglichen Packeten versendet wird. Wie interessant ist z. B. die geradezu typische Form der Baumwollballen, die in Amerika und Indien sowohl in den Dimensionen als auch in der Körpergestalt gleich ist. Nur ist der indische Ballen mit Eisenreifen versehen und dicht zusammengepresst, weil die Fracht von Indien nach Europa nicht nach Gewicht, sondern nach Schiffsraum berechnet wird. Manche Mittel zerfallen in mehrere Spezialitäten, je nachdem sie sich in der einen oder andern Raumrichtung mehr ausdehnen oder einschränken. So z. B. die Klaviere, welche in Flügel, Stutzflügel, Stehklaviere etc. zerfallen. Auch die Dampfmaschinen unterscheiden sich deshalb in liegende und stehende, mit geradem, schiefem oder senkrechtem Cylinder, ja selbst mit oscillirendem Cylinder. Ebenso die Gebläsemaschinen, und selbst die gewöhnlichen Apparate des Mühlenwesens, wie z. B. die langen Cylindersieb-Kästen, die etagenförmig angeordneten hohen Putzkästen u. s. w.

Der Etagentypus macht sich bei den Kasernen und Zinshäusern, bei den Kirchthürmen und Observatorien, aber auch bei den Galeeren, Kriegschiffen, endlich bei den Legekästen, Bücherstellen, Fabrikshorden, Trockenstoven u. s. w. geltend.

Dem Etagentypus ähnlich ist die Säule, wenn sie aus einzelnen Elementen besteht, so z. B. die Volta'sche Säule, die Thermosäule, die Geldrolle.

Manche Mittel, welche häufig bald aufbewahrt, bald in Verwendung genommen werden, sind um der Raumersparung willen in ihren Dimensionen veränderlich. So z. B. hinsichtlich der Längendimensionen, die in einander schiebbaren Theile des Teleskopes, Mikroskopes u. s. w. Dieser Teleskoptypus wiederholt sich bei den Gasometern, bei vielen Schachteln und in einander schiebbaren Werkzeugen und Geräthen, wie z. B. bei Fischstöcken, Trinkbechern, Fenstern u. s. w. — Wo die Breitendimension wechseln soll, da werden Klappvorrichtungen angewendet, so z. B. bei den Schiebladen, Büchern, Regen- und Sonnenschirmen, Fallschirmen, Fächern, bei den Thüren und Fenstern, bei vielen Maschinen, Dosen, Chatouillen, Truhen. Lithographische Pressen besitzen Klappvorrichtungen zur momentanen Verminderung der Höhendimension.

Ungemein interessant ist die Metamorphose, welche alle diese Formen durchlaufen. So gibt es Zeiten, welche besonders die Höhen-, andere wieder, welche die Breitendimension sparen. Auf das behäbige siebzehnte Jahrhundert mit angenehmen Breitendimensionen der Kleider, Möbel, Häuser etc., folgte das achtzehnte mit schwindligem Streben nach Höhe. Die Buchdruckertypen ändern beinahe in jedem Jahre je nach Mode das Streben nach Breite oder Höhe.

Zur Ersparung an Kraft werden die Prozesse vereinheitlicht. Was früher in vielen zerstreuten Arbeitsakten erzeugt ward, das wird nun in grosser Quantität gleichzeitig und an demselben Orte in Einem geschaffen. Welchen Fortschritt stellt z. B. in dieser Richtung die Bessemerstahlerzeugung dar, wo der Stahl anstatt in vielen kleinen Tiegeln, in einer einzigen riesigen Birne von mehreren Zentnern Inhalt in Einem bereitet wird. Nach Chevalier kostete der Gussstahl vor Bessemers Verfahren im Sheffield 1000 bis 2000 Francs die Tonne, nachher, freilich in etwas geringerer Qualität, in Frankreich nur mehr 310—330 Francs. (Die Weltindustrie 1869, S. 26.) Während früher Hochöfen, welche meist mit Holzkohlenfeuerung betrieben wurden, täglich höchstens 3—5000 Kilo Eisen lieferten, kommen

jetzt Steinkohlenhochöfen mit grossartigen Dimensionen auf 50.000 Kilo täglich. (Chevalier ebenda, S. 34.) Nicht die Arbeitstheilung, sondern die Massenerzeugung, welche durch die Arbeitstheilung möglich gemacht wird, ist es, die so sehr die Preise der Manufakturprodukte verringert. Das Haus Monnin-Japy in Frankreich liefert Taschenuhren um 4½ Franken das Stück. (Chevalier ebenda, S. 126.) Handwerker leisten eine Arbeit, welche sie auf mehrere Exemplare zugleich ausdehnen können (sogenannte Dutzendarbeit), häufig um mehr als die Hälfte billiger gegenüber der Einzelstückarbeit. In ganz grossartiger Weise strebt die Maschinerie dahin, möglichst grosse Masse Materials gleichzeitig zu verarbeiten. Es gibt Schuhfabriken, welche mehrere hundert Dutzend Paar Schuhe, Essbesteckfabriken, welche mehrere tausend Dutzend Bestecke täglich erzeugen. Zündhölzchenfabriken kommen sogar in den häufigsten Fällen auf eine Leistungsfähigkeit von mehreren Millionen Stück per Tag. Unsere grossen Mühlen vermahlen täglich je 1000 Metzen Weizens.

An Mitteln wird auch gespart, wenn entweder Eines für viele Zwecke gleicher Art dient, oder wenn Eines leicht durch das Andere ersetzt werden kann. In die erstere Kategorie gehört die Vervielfachung nach Vorbildern (Lehren und Lernen, Copiren, Schablonenarbeit, Patronen- und Stanzenarbeit); in die letztere die Gleichartigkeit nach Form und Grösse bei Produkten derselben Kategorie. Es bedarf wohl keiner Belege, um die Oekonomie der Schablonenarbeit, welche besonders in der Maschinerie so ausgiebig Anwendung findet, erst durch Beispiele und Ziffern zu beweisen. Ein Blick in eine moderne Waffenfabrik, in eine Wagenfabrik, in eine Fabrik zur Erzeugung gepresster und gedrehter Metallwaaren, in eine Giesserei genügt, um die grossartige Ersparung an Kraft und Zeit einsehen zu lernen. Auf der Pariser Ausstellung 1867 waren Maschinen ausgestellt, welche ziemlich feine Holzschnitzereien nach Schablonen ausführten. Die Schablonenarbeit des Jaquardstuhles erscheint besonders bei mechanischen Spitzenwebstühlen als ein Zauberwerk. Und wie wohlfeil sind all' diese Maschinerieprodukte. Hier nur ein Beispiel. Die Zündhölzchenfabrik von Pollak liess die hölzernen Büchsen durch Drechsler auf der gewöhn-

lichen Drehbank drehen. Obschon diese gegenüber dem Schnitzen bereits einen riesigen Vorsprung geniesst, konnten die Drechsler doch nur zwei Dutzend Schachteln per Tag liefern. Seit aber die amerikanische Zündhölzchenbüchsen-Drehmaschine angewendet wird, erzeugt ein Mann täglich 1500 Stück ohne grosse Mühe. (Angabe des Ingenieurs Karl Kohn in Wien.)

Die Schablonenarbeit führt nun von selbst zum Gebrauche vollkommen gleicher Exemplare, von welchen das eine leicht das andere ersetzt, wie z. B. bei den Theilen der Nähmaschine, bei den Schrauben, Nägeln, Stiften, Uhrbestandtheilen u. s. w. Diese Uniformität, welche sich auch auf die Nahrung und das Getränke, die Wäsche, Kleidung, Wohnung, das Städteleben, ja selbst die Heilmethoden, die Denkweise, die Gesetze, die Glaubenssätze u. s. w. erstreckt, kann als eine der grossartigsten Ersparungsmethoden betrachtet werden, so sehr sie auch andererseits die Individualität des menschlichen Geistes ertödtet.

Zur Schablonenarbeit gehört auch die Erzeugung der Mittel durch Generationen von Schablonen, nämlich durch Matrizen und Patrizen. Ueberhaupt strebt die Wirthschaft, zu grösserer Kostenersparung, die auf alle Theile des Materials Einfluss nehmenden Akte in möglichst frühe Daseinsperioden desselben zu verlegen. Allerdings kann dies nur geschehen, wenn das Material von Dauer ist und die Resultate der Wirkungen beibehält. Anstatt z. B. die fertigen Papierbogen im Einzelnen zu leimen, wird in den Papierfabriken der Leim dem Ganzzeug zugesetzt und fliesst mit demselben durch die Maschine. Die Reinigungsprozesse bei der Eisen-, Stahl-, Metallerzeugung werden soviel wie möglich noch vor der weiteren Verarbeitung vorgenommen, da die Reinigung im Einzelnen, z. B. während des Schmiedens weit kostspieliger ist.

Um endlich Zeit zu ersparen, werden die Akte entweder zu gleicher Zeit oder ununterbrochen nach einander vorgenommen. Wir wollen hier nur einige Beispiele geben, da ja schon oben bei der Gelegenheit, als die vortheilhafte Ausnützung der Zeit besprochen wurde, Aehnliches zur Erwähnung kam.

Zu gleicher Zeit wirken z. B. die vielen Rollen eines Flaschenzuges, die vielen Räder einer Maschine dahin, dass in

einem und demselben Zeitmoment ein Vielfaches an Arbeit erzielt werden kann. Anstatt des Hammers von kleiner Oberfläche, der oftmals nacheinander niederfallen müsste, um einem Eisenblechstücke die passende Form zu geben, drückt eine breite, passend vertiefte Form das Stück in Einem zugleich in die rechten Biegungsverhältnisse. In andern Fällen wird das Material vervielfacht, um mit Einem Schlage Vielfaches an Wirkung zu erzielen. So erfand man z. B. schon im Jahre 1770 eine kleine Maschine zum gleichzeitigen Ausschneiden von etwa sechs bis acht Blättern der künstlichen Blumen. Eine Zündholzhobelmaschine von G. Schmidt in Paris hobelt die Hölzchen aus 2½ Zoll langen Klötzchen und legt dieselben auch gleichzeitig in die Tunkmaschine ein. Sie liefert 18.000 Stück in der Stunde. (C. Kohn im österr. Ausstellungsbericht 1867, Band II., Lief. IV., S. 300.) Bundsägen schneiden gegenwärtig vier bis sechs Bretter zugleich. Ueberhaupt ist das bündelweise Arbeiten der Werkzeuge, sowie die Behandlung bündelweise zusammengefassten Materials in unserer heutigen Maschinerie beinahe zur Regel geworden. Unsere Motoren und Stahlwerkzeuge sind so stark, dass sie Tausendfaches der Leistung der menschlichen Hand leicht zu Stande bringen.

Eine interessante Erfindung, in demselben Zeitmomente das Material in verschiedenartiger Weise zu bearbeiten, um an Zeit zu sparen, sind die von Hoffmann in Schlettstadt aus dem Jahre 1792 herrührenden Logotypen und Polytypen. Die erstern sind Typen, welche nicht wie sonst nur einen einfachen oder Doppelbuchstaben, sondern ganze Sylben und Worte führen, wie z. B. die Endsylben en, lich, ig oder die Worte aus, ein, auf, und u. s. w. Mittelst gewöhnlicher und der Logotypen druckte nun Hoffmann den Satz in einer weichen plastischen Thonmasse ab, und diese bildete dann gleich die Matrize für die Druckplatten aus Letternmetall. (Jahresber. des polyt. Instituts in Wien, Bd. IV., S. 549.)

Um rasch nacheinander wirken zu können, ward die reihenweise Arbeit, z. B. das Stricken, Nähen, Sticken, das Hobeln, Drechseln u. s. w. in Reihen von Maschen, Stichen, Schnitten eingeführt. Auch das Weben, das Lesen und Schreiben, das Sägen, Raspeln, Feilen sind behufs Zeitersparnisses Reihen-

arbeiten. Wird die Bewegung des Mittels oder des Materials eine rotirende, dann muss auch die longitudinale Reihe in Kreisform zusammengelegt werden. In dieser Gestalt kann sie die grösste Schnelligkeit erlangen und enorm an Zeit sparen. Jeder, der zum erstenmale einer Zirkularsäge bei der Arbeit zusieht, ist gewiss frappirt über die ungemeine, ja beinahe wunderbare Leistungsgeschwindigkeit derselben.

b) Die Verminderung der Schäden.

Nicht nur um die Vortheile zu erhöhen, sondern auch zur Verminderung der Schäden wird vor Allem die Sortirung angeordnet. So muss man den Unkrautsamen vom Getreidesamen, die schlechten Hadern von den guten, die tauben Gesteine von den Erzen sondern. Diese Sonderung erstreckt sich sogar auf Raum- und Zeitpunkte. Die Eisenbahnwaggons sind z. B. stets so rangirt, d. h. in der Raumlinie eingetheilt, dass die Waggons erster Klasse in die Mitte, die zweiter Klasse mehr nach rückwärts und jene dritter ganz nach vorne kommen. Unmittelbar hinter der Lokomotive und dem Tender darf jedoch kein Personenwaggon folgen. Diese Rangirung berücksichtigt die Gefahr des Zusammenstosses, welche vorne am grössten und in der Mitte am geringsten ist. In ähnlicher Weise rangiren wir die Tagesstunden, die Wochen und Monate. Jene Arbeiten, bei welchen eine Störung eintreten könnte, müssen in die ruhigen Morgenstunden, jene Verrichtungen hingegen, welche auf die Arbeit deprimirend wirken, wie z. B. Mahlzeiten, Unterhaltungen u. s. w. in die Abendstunden verlegt werden.

Die richtige Auswahl kann vielfach Schäden beseitigen. Man wählt z. B. der Brandgefahr entsprechende Materialien aus, also neben feuergefährlichen Gebäuden nie Strohdächer oder Holzkonstruktionen; man wählt statt der leicht zerreiblichen und daher dem Mehle nachtheiligen heimischen Sandsteine, jene von la Ferté sous Jouarre, und anstatt dieser zu den besonderen Zwecken der Chokoladefabrikation, wo das feinste Sandstäubchen sich bald bemerkbar machen würde, Granitmahlsteine aus. Als Formsand in Eisengiessereien z. B. taugt nur jener Sand, welcher nicht zu sehr „anbrennt“, d. h. nicht während des Gusses Sprünge bekommt oder dekrepitirt. Schmieröle müssen vor ihrer Verwendung auf die Raschheit ihrer Erwärmung geprüft werden. Und welch' sorgfältige Prüfungen sind vor der Verwendung eines Pferdes, einer Maschine nothwendig. Den Werth des Prüfungswesens illustrirt auch die stete Vermehrung der Erprobungen bei der menschlichen Arbeitskraft.

Zeigt es sich, dass das fernere Beisammensein mehrerer Mittelarten schädliche Folgen haben könnte, dann ist eine rechtzeitige Ausscheidung, oder wenn nicht anders möglich, eine vollständige Trennung der Bestandtheile räthlich. So veranlasst man, um vielfache spätere Schäden zu vermeiden, die Absperrung der seuchenverdächtigen Personen, die Tödtung der seuchenkranken Thiere, die Vernichtung aller möglicherweise ansteckenden Stoffe. Bränden, welche die grössten Dimensionen annehmen würden, kann durch passende Abtheilung der Magazine oder Gebäude oder Schiffsräume, und die Abschliessung dieser Räume vorgebeugt werden. Auch im Gefängnisswesen, im Klosterleben erscheint diese Abschliessungsmethode wieder. Nur ist hier der Zellentyphus noch stärker ausgeprägt. Die division des risques, wie sie der Franzose nennt, spielt besonders bei Baumwollspinnereien und Mühlen eine grosse Rolle.

Selbst an und für sich günstig wirkende Einflüsse, wie z. B. technische Arbeitsleistungen werden dann getheilt, und in eine grössere Zahl von Akten zerlegt, wenn die gleichzeitige volle Wirkung derselben das Material oder auch das Werkzeug vielleicht schädigen könnte. So werden z. B. die Kanonen nicht durch einen, sondern durch drei verschiedenartige Bohrprozesse gebohrt. Zuerst bohrt der „Vorbohrer“ eine kleinere Oeffnung, dann folgt der „Erweiterungsbohrer“ und diesem endlich der „Kaliberbohrer“ nach. Auch das Hobeln, Drehen u. s. w. zerfällt in solche Abstufungen. Und sollte denn nicht auch die angemessene Abstufung und allmälige Ertheilung des Unterrichtes oder das Eingeben der Medizinen in kleinern Dosen denselben Zweck haben? Schont man doch den Rübensack durch vorsichtiges Vor- und allmäliges Nachpressen. Wie viel mehr müssen die zarten Organe des Denkvermögens geschont werden. Um das Aussplittern zu vermeiden, arbeiten die Zapfenschneidemaschinen zuerst mit Vorschneidespindeln und dann mit Nachschneidespindeln. Ja sogar die Besenstielschneidmaschine

von Ransome schneidet zuerst den Stiel aus dem Groben und dann erst ins Feine. So könnten auch Versuche, wenn sie sich auf die ganze Masse des Materials erstrecken, dasselbe verderben. Man nimmt daher eine kleinere Portion zu Versuchen heraus, und geht erst allmälig zur Bearbeitung der ganzen Quantität über.

Um Verlusten brauchbarer Materialien vorzubeugen, wird häufig auch eine Division des riskirten Gegenstandes vorgenommen. Die Gasleitungen z. B. werden in den Haupt- und Nebenröhren abgeschlossen. Es kann daher nie das ganze Gas irgendwo ausströmen. Umgekehrt aber ist man auch nicht bemüssigt, wegen der Beschädigung eines Nebenrohres, alle Hauptrohre zu verschliessen.

Besonders anziehend sind die Massregeln der Raumökonomik zur Verminderung der Schäden. Ewig denkwürdig ist z. B. der Gedanke des grossen Tegetthoff, seine Flotte eine Linie bilden zu lassen, welche den Kopf gegen das feindliche Geschwader wendete. So waren seine Schiffe, weil sie keine Angriffslinie darboten, in der Lage, sich den feindlichen Schiffen bis zur Zerschmetterung derselben durch unmittelbares Anrennen zu nähern. Auch der Schiffbau entdeckte den Vorzug jener Schiffe, welche den anstürmenden Wellen die geringste Flächenentwicklung entgegensetzen, und verlegt sich daher in neuester Zeit auf die Konstruktion schnellsegelnder Dampfschiffe in Zigarrenform. Auch im Landgefecht begegnen wir einem verwandten Typus: dem Karrée. Hier konzentrirt sich die Truppe auf dem engsten Raume und bietet dem Feinde die geringste Angriffsfläche. Doch kann nicht geleugnet werden, dass der Kreis, wie ihn die Kühe aus natürlichem Verstande bilden, wenn sie von Wölfen angegriffen werden, eigentlich noch weniger Aussenfläche darbietet, als das Karrée. Aus ähnlichem Grunde hat man daher auch z. B. dem Gebläse stets einen kreisförmigen Querschnitt gegeben, weil ein solcher, wie Percy sich ausdrückt, „den kleinsten Umfang, also die geringste Reibung im Verhältniss zum Flächeninhalt zeigt“. (Percy, Eisenhüttenkunde, II. Abth., S. 45.) Das gleiche Prinzip führte zur Umwandlung des Schlittens in die nur kleine Reibungsflächen darbietenden Räder. Garnet erfand eine Vorrichtung, bei welcher zur Verminderung der Reibung auch die Achse des Rades nicht einmal in der runden Pfanne, sondern zwischen beweglichen Rädern (Friktionsrollen) ruht.

Die Lokalisirung geht so weit, dass sie die Wirkung schädlicher Kräfte auf vereinzelte Punkte zu konzentriren vermag, so z. B. hinsichtlich des Blitzes auf die Spitze und den Leitungsdraht des Blitzableiters. In ähnlicher Weise lokalisirt man durch die Anwendung des Pfuhleimers den Fall des schädlichen Kesselsteins. (Wagner's chemische Technologie, S. 141.) Weniger exakt gelingt es, den Krieg, die Seuchen, die Revolutionen zu lokalisiren, das Militär durch Kaserniren, die Prostituirten durch Beschränkung auf die Frauenhäuser, die gefährlichen Elemente im Volke durch Internirung an gewisse Orte zu fesseln. Wie langer Zeit bedurfte es, bis hinsichtlich der Friedhöfe, der Schlachthäuser, der Krankenhäuser das Prinzip der Lokalisirung zur Geltung gelangte! Eine interessante Erfindung, bei welcher die Lokalisirung in Anwendung gebracht wird, soll unlängst ein Arzt in Wien gemacht haben. Er narkotisirt nämlich beim Reissen der Zähne nicht, wie es sonst geschieht, den ganzen Patienten, sondern nur die Nervenpartie um den kranken Zahn. Solcher Fortschritte wäre die Medizin noch in manchen Beziehungen bedürftig.

Raum- und infolge dessen Materialverluste, welche durch mangelhafte Eintheilung entstehen, lassen sich durch passende Zusammendrängung beseitigen. So bemerkte vor Kurzem der Leiter der k. k. österr. Staatsdruckerei in Wien, Hofrath Beck, dass die Papierbogen, aus welchen die rhombusartigen Blättchen zur Erzeugung der Couverte ausgeschlagen werden, weil sie wie gewöhnliche Bogen quadratisch geschnitten waren, sehr viel Abfall ergaben. Er liess nun das Papier gleich an der Papiermaschine selbst in schiefer Richtung durchschneiden und konnte so jeden Bogen zu Couvertpapieren gänzlich ausnützen. Auf diese Weise gewinnt die k. k. Staatsdruckerei allein jährlich den Betrag von 30.000 Gulden, welchen sie bisher unnöthiger Weise für beinahe werthlose Papierschnitzel zahlen musste. Diese Methode wurde auch im Gebiete der Landwirthschaft schon oft auszuführen gesucht. Die Arrondirung, welche viele Millionen Gulden ersparen könnte, die jetzt auf vergebliche Kulturver-

suche und überflüssige Gänge ausgegeben werden, findet jedoch leider an der Bornirtheit der bäuerlichen Bevölkerung ein beinahe unübersteigliches Hinderniss.

Nicht minder geistreich sind die Erfindungen, welche die Menschheit seit Jahrtausenden machte, um Zeitverluste zu vermindern.

Zeitverluste infolge unnöthigen Verweilens bei gewissen Arbeiten oder Suchen, werden am einfachsten mittelst der Auszüge behoben. Solche Auszüge sind z. B. die Titel, Kapitelaufschriften, Marginalien der Bücher, der Kopf der Zeitung, die Inhaltsverzeichnisse und Nachschlageregister, die Skizzen, Tabellen, Skalen, Leitfäden, Pläne, Karten, Theaterzettel, Anzeigen, Tarife, die Aufschriftenfirmen und Wegweiser, endlich alle Zeichen, welche als präciser, scharfer Ausdruck irgend einer Empfindung oder eines Gedankens gegeben werden. Die Zeichensprache, die Lautsprache, die Schrift, die Marksteine, die Warnungszeichen der Eisenbahnen, die Uniformen und Abzeichen der Soldaten, all' diese mannigfaltigen Dinge gehören in jene Kategorie.

Während hier absichtlich Unterschiede hervorgesucht werden, um dem Erkenntnissvermögen rasch zu Hülfe zu kommen, müssen andererseits auch Unterschiede, welche überflüssigerweise gemacht sind, und Zeitverluste herbeiführen, fallen gelassen werden. So z. B. hatte im vorigen Jahrhundert in Wien beinahe jedes Haus seinen eigenen Hausnamen, z. B. schmeckender Wurmhof, Regensburger-Hof, Freihaus u. s. w. Gegenwärtig sind beinahe durchgängig Zahlen an die Stelle getreten, und zwar zu weiterer Vereinfachung nicht fortlaufende, sondern mit jeder neuen Gasse auch neu beginnende Zahlen, die sogar auf der einen Gassenseite durchaus nur gerade, auf der andern aber ungerade sind. Amerika ist um mehrere Schritte weiter gegangen. In den Städten Nordamerikas werden die Strassen in Länge- und Quergassen (Streets und Avenues) geschieden. Jede der Streets und Avenues bekommt je nach der Stellung, welche sie in der Stadt der Reihe nach einnimmt, ihre entsprechende Nummer. So braucht man auch nicht einmal Strassennamen zu merken. In Nordamerika gibt es aber auch Menschen, welche den Eigennamen abgelegt und dafür

irgend eine Nummer angenommen haben, ähnlich unsern Dienstmännern und Fiakern.

Die Zeit, welche nicht selten durch unnöthige und störende Zwischenfälle zerstückelt wird, lässt sich auch konzentriren. Bei Maschinen, welche das Werkstück oder das Werkzeug nach jeder wirksamen Vorwärtsbewegung einen todten Weg nach rückwärts machen lassen, ist wenigstens insoferne eine Verbesserung möglich, als die todte Bewegung beschleunigt werden kann. Solches versuchte z. B. Ransome bei seiner Brettchenschneidemaschine auszuführen. (D. Ind. Zeit. 1871, Nr. 16, S. 155.) Gewisse Mittel brauchen Zeit, bis sie in den brauchbaren Zustand versetzt sind, und stören dadurch die Wirksamkeit der andern, auf sie angewiesenen Mittel. Da bieten die Methoden der schnellen Leistung (des sogenannten Schnellverfahrens) eine passende Aushilfe. Man verwendet z. B. schnelltrocknende Tinte, schnelltrocknende Mörtel und Bausteine. Auch bei Gussformen lassen sich Schnelltrocken-Methoden anwenden. (D. Ind. Zeit. 1871, Nr. 17, S. 163.) Oft ist aber wieder das Material nicht rasch genug für die Aufnahme der Wirkung des Mittels empfänglich. Aus diesem Grunde befeuchtet man z. B. das Papier vor dem Bedrucken desselben, damit es die Schwärze leichter aufnimmt. Manche Materialien müssen wieder zu diesem Zwecke erwärmt werden, wie z. B. Metalle, Bein, Glas. Der Grosshändler Cirio in Wien erfand ein Verfahren, um das Fleisch für das Salz rascher aufnahmsfähig zu machen. Er legt das Fleisch in Stücken in einen Kessel, verschliesst denselben luftdicht, und pumpt dann die Luft aus. Sofort dringt die Salzlake an Stelle der Luft in die Poren des Fleisches ein.

Die Zeitverluste werden auch durch gleichzeitiges Zusammenwirken mehrerer Mittel gleicher Art vermindert. So z. B. koppelt man für den Bessemerprozess, bei welchem momentan sehr viel Gebläseluft benöthigt wird, nicht selten zwei Gebläsemaschinen zusammen, welche gemeinsam Luft eintreiben. Bei vielen Spinnerei-Etablissements sind Dampfmaschinen mit Turbinen oder Wasserrädern zusammen in Thätigkeit. In verwandter Weise wirkt der chemische Prozess beim Photographiren gleichzeitig derartig schnell, dass während der Aufnahme nur selten mehr Störungen vorkommen können. Bei Amputi-

rungen und anderen medizinischen Operationen, wo ebenfalls, wenn sie länger dauern, schwerwiegende Zwischenfälle eintreten könnten, empfehlen sich Prozesse mit sehr rasch wirkenden Instrumenten.

Zeitverluste können auch dadurch entstehen, dass die Fronten der Mittel oder Materialien nicht sofort zugänglich sind. Auch in dieser Beziehung half sich der ingeniöse Menschengeist. Er machte sich diese Fronten durch Wege, oder Ausdehnung ihrer Oberfläche zugänglich, er ordnete die Mittel in Reihen, Glieder, Sterne, Kreise, je nach besonderen Verhältnissen. Bei Ausstellungen, vorzüglich wenn sie zur kolossalen Ausdehnung der internationalen Wirksamkeit gelangen, erheischt die Fürsorge für diese Art von Eintheilungen eine Aufmerksamkeit sonder Gleichen.

Und endlich lässt sich auch die intermittirende Thätigkeit gewisse Mittel durch die Ueberführung ihrer Bewegung in die Rotation beseitigen. Wir haben schon oben mehrmals Gelegenheit gefunden, die kontinuirliche Bewegung auf Grund der Rotation zu erwähnen.

c) Die Verminderung der Vortheilsentgänge.

Wir werden hier zum Schlusse nur einige wenige Fälle aufzählen, in welchen Vortheilsentgänge beseitigt werden.

Bei der genauen Messung der treibenden Kraft des Pulvers und der Resultate, welche sich mittelst derselben in Geschützen erzielen liessen, fand sich, dass ein nicht unbeträchtlicher Theil des Pulvers wegen der allzugrossen Geschwindigkeit der Explosion in einem Momente erst zur Entzündung gelangte, in welchem sich das Geschoss schon ausserhalb seines Wirkungskreises befand. Ein Amerikaner erfand nun eine Kanone, bei welcher die in mehrere Partien getheilte und in Seitenkammern untergebrachte Pulverladung nach und nach zur Entzündung und gerade in dem Momente zur Wirkung kam, in welchem das Geschoss die betreffende Seitenkammer passirte. Dadurch ward eine weit grössere Kraftwirkung des Pulvers erzielt.

Eine ähnliche Massregel wird gegen das allzurasche Entfliehen der Wärme in Anwendung gebracht. Nur kann hier nicht von einer Beschleunigung, sondern im Gegentheile nur von einer

nach und nach vor sich gehenden Hemmung die Rede sein. Die modernen Zimmeröfen, unter ihnen ganz besonders die Schwedischen und Russischen, repräsentiren solche Kammersysteme, in welchen die entfliehenden Gase genöthigt werden, ihre Wärme abzugeben. Die Kammern magaziniren nun die Wärme und geben sie erst später im geeigneten Zeitpunkte an die sie umgebende Luft ab.

Dieses Magaziniren, dieses Aufbewahren für den künftigen rechten Moment ist ebenfalls eine der besten Methoden zur Beseitigung von Vortheilsentgängen. Man konservirt die Milch, das Fleisch, die Fische, die Gemüse, das Getreide, das Obst u. s. w., da sie erst später höhern Werth erlangen können, wenn sie seltener sind. Die Uhr besitzt eine Vorrichtung zur Magazinirung der Kraft, welche ihr durch das Aufziehen momentan mitgetheilt wird, die aber Tage, Wochen, ja vielleicht ein ganzes Jahr lang zur Bewegung des Mechanismus ausreichen soll.

Ueberhaupt strebt man nach dauernden Materialien und Mitteln. So werden an die Stelle der natürlichen Karden, welche sehr bald zu Grunde gehen, künstliche Karden gesetzt. (D. Ind. Zeit. 1871, Nr. 1, S. 8.) Cylinder für Gas- und Petroleumlampen, Lampenschirme, Brillen werden aus Glimmer gefertigt (von Max Raphael in Breslau seit 1864 eingeführt). Das Papier für Karten, Banknoten, Werthpapiere überhaupt wird aus Neuseeländischem Flachs erzeugt (D. Ind. Zeit. 1871, Nr. 12, S. 115) u. s. w.

Wenn gewisse Mittel nur einige Zeit hindurch wirksam zu bleiben vermögen, weil die Kraftvorräthe derselben bald aufgebraucht sind, wie dies ja bei Menschen, Thieren, Grundstücken u. s. w. regelmässig der Fall ist, kann die Einführung eines Turnus vor Vortheilsentgängen bewahren. Insbesondere macht die Landwirthschaft von dieser Massregel häufig Gebrauch, indem sie zwischen die Jahre, in welchen ein Acker mit einer gewissen Frucht bebaut wird, Zeiten der Brache oder auch der Besetzung mit anderen Fruchtgattungen eintreten lässt.

Nicht selten treten auch Vortheilsentgänge ein, wenn einzelne Mittel räumlich mit ihrer Wirksamkeit nicht ausreichen. So geschieht es oft, dass Eisenbahnlinien bald zu nahe neben-

einander laufen und dann einander unnöthig Konkurrenz machen, dann wieder weit auseinander gehen und dazwischen liegende Verkehrsgebiete unerschlossen bei Seite lassen. Diesem Vortheilsentgange wird durch eine genaue Vertheilung der Schienenstränge in Gestalt eines Netzes, oder, wenn sie von einem Centralpunkte auslaufen, in Gestalt eines Spinnennetzes (mit Radialtypus) vorgebeugt. England zeigt hauptsächlich den erstern, Frankreich den letztern Typus.

Bei Eisenbahnen kommt aber auch der Fall vor, dass die Spurweite verschiedener Linien nicht dieselbe ist, dann können die Fahrzeuge nicht von einer Linie auf die andere übergehen. Hier hilft nur die Einführung einer Normalspurweite oder die Vorrichtung, welche es ermöglicht, die Achsen der Fahrzeuge den verschiedenen Spurweiten anzupassen. Die Beseitigung der Vortheilsentgänge fordert demnach Normalformen, Normaldimensionen etc. oder Variabilität. Dies wiederholt sich in vielen Gebieten, z. B. in jenen des Mass- und Gewichts-, des Münz- und Geldwesens, der Moden, der Sprachen u. s. w.

3. Die Methoden und Hülfsmittel des Arrangements.

Das bunte Durcheinander von Beispielen, welches im vorhergehenden Abschnitte herrschte, lässt kaum ahnen, dass die wirthschaftliche Thätigkeit im Grunde doch eine sehr einfache ist.

Wir sehen da eine grosse Anzahl verschiedenartiger Gruppirungen der Mittel oder des Materials zum Vorschein kommen. Um Raum zu sparen, wird die Leinwand zusammengefaltet, um den Beschauer anzulocken, und ihm die Qualität, den Glanz, die Weisse zu Gesichte zu führen, wieder ausgebreitet. Eine Truppe nimmt bald die Form des Carré's, dann der langen Zeilen, dann der breiten Fronten an. Die grösste Mannigfaltigkeit, der rascheste Wechsel können uns jedoch über das Wesen dieser Formen nicht täuschen. Sie sind ständig, wenn auch die Mittel, welche in sie hineingedrängt werden, stets wechseln. Wir möchten sie daher Urformen, Typen nennen.

Die Typen zerfallen in zwei Hauptgruppen, in jene der Zusammendrängung in Zeit und Raum, nach Art und Menge, und in jene der Auseinanderfaltung. In die erstere

Kategorie gehören z. B. die Typen der Horde, der Etage, des Pakets, der Tiefzeilen, der Rolle, des Blocks, der Matrize; in die letztern die Typen der Schlangenrohre, der Netze, der Radial- und konzentrischen Kreisanordnung, des Coupons, Talons, des Coupé's, des Rechens, der Reihensaat, der Punktsysteme u. s. f.

Diese Typen kehren überall wieder, im Gebiete der Vortheilsvermehrung, wie der Nachtheilsverminderung. Sie sind Formen, welche die Menschheit schon seit mehreren Jahrtausenden täglich in Anwendung brachte, ohne sich bisher ihres Werthes und ihres einfachen Zusammenhanges bewusst geworden zu sein. Die Säulenreihen der Felsentempel des alten Indiens, wie die Statuenalleen der egyptischen Heiligthümer sind doch gewiss nach demselben Typus der „Reihe“ geordnet, wie heutzutage die Statuen der Elbebrücke in Dresden, oder die Pflanzen eines Hopfengartens. Egypten und China kannten bei ihren Bewässerungsanlagen den Typus des „Netzes“ so genau, wie ihn heute die Lombardie zu ihren Reisfeldern anwendet, oder der moderne Wiesenbau in wundervoll geistreichen Nuancirungen durchführt.

Das nächste Motiv, welches dem Typus zu Grunde liegt, ist, wie schon oben bemerkt wurde, die Vereinigung oder Trennung der wirkenden Mittel, oder der beeinflussten Materialien. Allein diese Vereinigung oder Trennung geht unter ganz bestimmten speciellen Verhältnissen vor sich und ist deshalb ausserordentlich nuancirt. So gibt es z. B. Typen der Anordnung im Raume zu dem Zwecke der Zusammendrängung, bei welchem die einzelnen Mittel nebeneinander, voreinander, übereinander, durcheinander gestellt werden. Sie hängen also von einem bestimmten Modus der Zusammendrängung ab, der sich aus den zufälligen Raumverhältnissen ergibt.

So gibt es z. B. hinsichtlich der Zeittypen einen Modus des Hin- und zurück und einen andern des stetigen Vorwärts. Im erstern Falle wechseln todte Zeitmomente mit lebendigen ab, im letztern gibt es nur eine Reihe von lebendigen Momenten. Der Modus beruht auf gewissen Prinzipien, im erstgedachten Falle z. B. auf dem Prinzipe der intermittirenden Wirkung, im letzterwähnten hingegen auf dem Prinzipe der kontinuirlichen Wirkung. Bei dem erstern Modus werden

die Typen an die Pendelschwingung erinnern, bei dem letztern sich der Urform der Rotations- oder Zirkulationsbewegung anschliessen.

Steigen wir aber noch um eine Stufe höher hinauf. Die intermittirende Wirkung entspricht einem allgemeinen Grundsatze: „Jedesmal besonders“, die kontinuirliche Wirkung aber einem andern allgemeinen Grundsatze: „In Einem fort“.

Sämmtliche wirthschaftliche Massregeln manifestiren sich durch Typen. Diese lassen sich auf einen bestimmten Modus zurückführen. Der Modus entspricht einem Prinzipe, das Prinzip ist die Ausführung eines allgemeinen Grundsatzes.

So baut sich ein System von Massnahmen auf, das immer Zusammenhang und reiche Gliederung zeigt. Es bedarf nur einer Zusammenstellung der allgemeinen Grundsätze, um in das Ganze der Wirthschaft einen Einblick zu gewinnen.

Nach jahrelangen Studien glaubt der Verfasser dieses Werkes nun auch den grössten Theil der allgemeinen Grundsätze herausgefunden und den inneren Zusammenhang derselben entdeckt zu haben.

Die allgemeinen Grundsätze sind nichts anders als Formen, nach welchen die wirthschaftlichen Akte aneinander gereiht oder von einander getrennt werden.

Die Akte können vor Allem entweder „vorher“, „zugleich“ oder „nachher“ stattfinden.

Auf dem Grundsatze „vorher“ beruht jene Eintheilung der Akte, bei welcher die allgemeinen oder dauernd wirkenden früher, die speciell oder nur momentan wirkenden später vorgenommen werden. Der Plan, die Probe geht der Schaffung, die Schaffung der Verwendung voraus. Zu jeder Arbeit sind Fonds an Kräften und an Mitteln nothwendig. Diese müssen vorher gesammelt, beschafft werden. Nicht mit Unrecht, wenn auch etwas einseitig, nennen einige Nationalökonomen der Neuzeit das Kapitel „vorausgethane Arbeit“. (Schäffle, das gesammte System der menschl. Wirthschaft, II. Aufl., 1867, S. 3.) Vorher müssen die schädlichen Beimengungen eines Mittels beseitigt werden, dann erst kann es passend in Verwendung kommen.

Der zweite Grundsatz: „Zugleich“ drängt die Akte in denselben Zeitmoment zusammen. Zugleich müssen z. B. die

Zündungen in den einzelnen Kammern einer grossen Mine erfolgen, zugleich das Papier und der Satz in der Druckerpresse zusammentreffen. Die wirthschaftlichen Vortheile dieses Grundsatzes liegen auf der Hand.

Aber auch der Grundsatz: „Nachher“ hat seine Bedeutung. Das Beurtheilungs-Comité bei der landwirthschaftlichen Ausstellung in Wien 1866, welches Weiss- und Rothweine zu prüfen hatte, veranlasste, dass die Prüfung der Rothweine nachher erfolgte, da diese Weine, wenn vorher gekostet, den Geschmack zu sehr alterirt hätten. Das Pressen, Glätten, Appretiren, Montiren, Repassiren folgt immer nachher. So hat z. B. Colman in Frankreich sich ein Verfahren patentiren lassen, wonach die Reisstärke für Papierfabrikation zuerst zu einem Brei angemacht, der Papiermasse zugesetzt und dann erst, also zwischen den Fasern des Papiers, in Kleister verwandelt wird, indem das Papier über Cylinder läuft, die auf 100° Celsius erwärmt sind. (Oesterr. Ausstellungs-Bericht 1867, Bd. III., Lief. VII., S. 20.)

Diesen Grundsätzen der Anordnung der Akte in der Zeit entsprechen andere der Anordnung der Akte im Raume. Hier gelten die Grundsätze: „Voraus“, „Beisammen“, „Nach“. Die Bewegung der Armee, z. B. ihrer Vorhut, ihres Gros, ihrer Nachhut wird nach diesen Grundsätzen geordnet. In ähnlicher Weise fungiren die Jäger, dann die Fischer beim Thunfischfang u. s. w.

Endlich können die Akte auch der Wirkung nach, entweder für sich „besonders“ oder „zusammen“ arrangirt werden. Besonders z. B. entwickeln sich die einzelnen Takte und Theile eines Musikstückes, hingegen wirken die Funktionen der Glieder eines Orchesters zusammen.

Aus diesen drei Arrangements der Akte nach Zeit, Raum und Wirkung ergeben sich nun viele Kombinationen.

Wir wollen hier nur einige Beispiele anführen:

So kombiniren sich das „Vorher“ der Zeit und das „Zusammen“ des Aktes zu dem allgemeinen Grundsatze „In Einem vorher“.

Sehr schön findet dieser Grundsatz Anwendung bei der Erzeugung der Millefiori. Anstatt das Mosaik einzeln nach

einander zusammenzusetzen, fertigt man vorher eine Mosaikstange und bläst diese dann zum Gefässe aus. In ganz gleicher Weise walzt man die Stangen, aus welchen Schraubenmuttern geschnitten werden sollen, vorher in Einem sechsseitig aus und schneidet erst dann die Stücke in der Dicke der Schraubenmuttern aus. Die Maschinennägel- und Drahtstiften-Fabrikation benützen, wie schon in der Einleitung dieses Buches erwähnt wurde, denselben Arrangements-Grundsatz.

Das „Zugleich" und „Zusammen" kombiniren sich zum allgemeinen Grundsatze: „In Einem zugleich".

In Einem zugleich wird z. B. in Schulen der Unterricht vorgenommen, in Einem zugleich druckt sich der Letternsatz auf dem Papierbogen ab, in Einem zugleich durchstösst die Lochmaschine die Eisenplatte.

Endlich bilden das „Nachher" und das „Zusammen" den Grundsatz: In Einem nachher oder besser: „In Einem fort".

Auch dieser Grundsatz spielt in der Wirthschaft eine wichtige Rolle. Alle rotirenden und zirkulirenden Mittel und Materialien verdanken demselben ihre Entstehung. So z. B. die Zirkularsägen anstatt der Longitudialsägen, die Cylinderpressen anstatt der flachen Handpressen, die zirkulirenden Bandsägen und Bandmesser, die Paternosterwerke u. s. w.

Doch wir wollen mit der fortgesetzten Darstellung dieser Grundsätze, welche einer abgesonderten, eingehenden Forschung würdig wären, nicht ermüden. Es handelt sich ja im vorliegenden Werke hauptsächlich nur darum, auf das Vorhandensein und die Tragweite solcher Grundsätze aufmerksam zu machen. Der Praktiker kennt dieselben im Einzelnen ganz gut, nur ist ihm der Zusammenhang derselben untereinander und mit den Prinzipien der Wirthschaft nicht bekannt.

Nur so viel sei hier noch bemerkt, dass diese Grundsätze in vier Hauptkategorien zerfallen, nämlich in die Grundsätze, bei welchen Akte gleicher Art in Zeit, Raum und Kraftwirkung entweder vereinigt oder gesondert werden und in jene Grundsätze, bei welchen Akte verschiedener Art in Zeit, Raum und Kraftwirkung ebenfalls entweder verbunden oder getrennt werden.

So gibt es z. B. Arrangements nach den Grundsätzen:

1. In Einem vorher und voraus; In Einem zugleich und beisammen; In Einem nachher und nacheinander.

2. Jedes besonders vorher und voraus; Jedes besonders zugleich und beisammen; Jedes besonders nachher und nacheinander.

3. Unter Einem vorher und voraus; Unter Einem zugleich und beisammen; Unter Einem nachher und nacheinander.

4. Jedes eigens vorher und voraus; Jedes eigens zugleich und beisammen; Jedes eigens nachher und nacheinander.

NEUNTES BUCH.

Die wirthschaftliche Organisation.

I. Die Anordnung in Zeit und Raum.

Zu jedem Akte sind Mittel und Materialien erforderlich. Sowie nun der Akt arrangirt wird, so muss ja auch in die Mittel und Materialien Ordnung gebracht werden. Die Mittel und Material ordnende Arbeit ist die Organisation.

Die Organisation beginnt damit, die Thätigkeit der Mittel und die Empfänglichkeit der Materialien nach Zeitmomenten und Raumpartien einzutheilen, damit jeder Akt eines Mittels auch mit einem demselben entsprechenden passiven Empfangen des Materials zusammentreffe.

Wir ordnen z. B. unsere Tageszeit, wir ordnen die Thätigkeit der Motoren und Arbeitsmaschinen einer Fabrik. Alles muss in gleichem Tempo zusammenwirken, Alles im Raume möglichst so beisammen sein, dass die Kraft überall hin ausreiche. Wir brauchen ja nur einen Blick auf unseren eigenen Arbeitstisch oder auf den Arbeitstisch eines Manufakturarbeiters, etwa eines Leder-Galanteriewaaren-Erzeugers zu werfen, um zu sehen, in welch' schöner Zeit- und Raumordnung da alle Mittel und Materialien zur Erscheinung kommen. Jedem Dinge ist sein Platz angewiesen, so dass man mit verbundenen Augen nach demselben mit Sicherheit greifen und dasselbe erfassen könnte.

Und das bunte Getriebe einer Grossstadt, das mächtige Schaffen einer ganzen Volkswirthschaft ist nicht anders geordnet. Genau um dieselbe Stunde erscheinen Frühmorgens die-

selben Wägen mit Gemüse, Milch und anderen Lebensmitteln, pünktlich treffen die Brief- und Packetwagen von den ersten Morgenzügen der Eisenbahnen ein und fast gleichzeitig öffnen Kaffeehäuser, Bäcker- und Fleischerläden, sowie später alle Waarenniederlagen ihre Thüren. Wie eine Uhr läuft die Tagesgeschichte der Stadt ab. Und welche schöne, welche musterhafte Ordnung im Raume. Den Eckenstehern, den Miethwägen, den Höckern und Hausirern sind genau ihre Stehplätze, ihre Wege vorgezeichnet. Die Menge auf den Strassen vertheilt sich nach den Verkehrsadern, die erweitert werden, so oft der Andrang dauernd ein zu grosser wird.

Als Beispiele, nach welch' wunderbar exakt ausgedachten Typen nur das Materiale im Raume angeordnet zu werden pflegt, wollen wir hier einige Fälle anführen.

Da fällt uns vor Allem der Typus der Reihe auf, in welchen das Material bei allen Maschinen gebracht wird, welche intermittirend wirken. Die Stücke werden der Reihe nach auf das Tuch ohne Ende oder auf den Schlitten gelegt, welche dieselben dann Individuum für Individuum unter die arbeitenden Schläger oder Prägestempel oder Walzen führen.

Bei Apparaten, welche auf viele Materialien zugleich wirken, bilden diese einen Stoss oder ein Packet. So z. B. der Stoss (Bund) Zündhölzchendrähte, welcher unter das Schneidemesser geschoben wird, das Packet von Eisenspänen, welche gleichzeitig gewalzt werden. Beim Dreschen wird das Material in Garben, beim Mahlen in Schüttungen gleichzeitig in Angriff genommen.

Reihen und Stösse werden aber je nach der Wirksamkeit der Mittel noch feiner vertheilt. Wirkt das Mittel z. B. nur in einem Punkte, dann muss die Materialreihe genau an diesem Punkte vorüberpassiren. Es bildet demnach nur eine eingliedrige Reihe. Besitzt hingegen das Mittel mehrere wirkende Punkte nebeneinander, dann wird das Material so viele Glieder stark passiren können, als wirkende Punkte vorhanden sind. Bei Mitteln, die in ihrer ganzen Breite wirksam sind, wird sich auch das Material zu einem Strom weiten, wie z. B. der Zeugstrom im Holländer, der Baumwollwickel in der Krempelmaschine.

Wenn ein und dasselbe Materialtheilchen mit dem Mittel mehrmals in Berührung zu kommen hat, dann wird die Reihe meistens zu einem Kreise. Das Material beginnt zu rotiren. So dreht sich der Lehmblock auf der Drehscheibe an der formenden Hand oder an der Schablone vorüber. Bei den Revolvern passirt der Lauf ruckweise den Apparat zur Entzündung der Ladung. Das „Revolverprinzip" oder besser gesagt der Revolvertypus fand in einer Zeit selbst bei Webstühlen Anwendung.

Auch der „Stoss" lässt sich ordnen. In dem Falle, als das Mittel sich in der Mitte desselben befindet, und nach allen Seiten gleich wirksam Einfluss zu nehmen vermag, reihen sich die Theile des Materials zu einem stabilen Kreise oder Zirkus. So z. B. die Zuschauer in einem Amphitheater, so die Häuser um den Verkehrsmittelpunkt, so sämmtliche landwirthschaftliche und industrielle Unternehmungen um den Markt oder um die Hauptquellen des Rohmaterials und der Hülfsstoffe.

2. Die Zutheilung des Mittels auf das Material und umgekehrt.

Eine weitere Arbeit der Organisation ist die Zutheilung des Mittels auf das Material. Manche Mittel reichen nicht einmal für die Bedürfnisse eines Material-Individuums aus, andere wieder besitzen einen Ueberschuss an Kraft, welche verloren ginge, wenn ihre Thätigkeit sich nicht über mehrere Materialindividuen ausdehnte. So ist z. B. die Arbeitskraft des Menschen gerade nur genügend gross, um ein Werkzeug zu führen. Bei schweren Werkzeugen, wie z. B. Rammböcken müssen mehrere Menschen zusammen wirken. Hingegen überschreitet die Dampfkraft meistentheils den Kraftbedarf einer Arbeitsmaschine. Sie wird daher für mehrere Maschinen zugleich verwendet. Im ersteren Falle findet eine individuelle, im letzteren eine universelle Zutheilung statt.

Nun ist aber auch die Qualität der Wirkungen der Mittel und die Art und Weise, in welcher Materialien behandelt sein wollen, sehr verschieden. Die Organisation trägt dafür Sorge, dass Mittel von eigenthümlicher Qualität auch für Materialien von entsprechend eigenthümlichen Anforderungen verwendet werden. Sie besorgt eine specielle Zutheilung. Geschieht es aber, dass hiedurch zwar wohl eine Thätigkeitsrichtung des Mittels benützt, hingegen eine andere, davon verschiedene Wirkungsart desselben nicht verwendet würde, so muss der Organisator auch für diese zweite Wirkensart passende Materialien aufsuchen. Das Mittel wird dann generell angewendet.

Es ist nicht gerade nothwendig, dass die universelle oder generelle Anwendung gleichzeitig eintrete. Ein Mittel ist auch dann universell oder generell wirksam, wenn es bald dem einen, bald dem andern Individuum, oder bald der einen, bald der andern Species dient. Dreschmaschinen z. B., welche miethweise der Reihe nach verschiedenen Landwirthen das Getreide ausdreschen helfen, sind universell, sogenannte Universal-Tischlermaschinen hingegen, die bald zum Hobeln, bald zum Bohren verwendet werden, generell wirkende Mittel.

So kommen denn vier Arten der Zutheilung der Mittel vor: die Individuelle, die Universelle, die Specielle und die Generelle.

Aber auch das Material kann zuerst in das Auge gefasst und bestimmten Mitteln zugetheilt werden. Wird das ganze Material nur einem Mittel zur Bearbeitung zugegeben, dann wird es universell behandelt. Kommen aber auf ein Material mehrere arbeitende Mittel, dann wird es erst weiter individuell vertheilt. So theilt z. B. der Landwirth grosse Aecker oder Wiesen in Partien ein, von welchen jede durch eine bestimmte Schaar von Knechten oder Mägden beackert, besät, gejätet oder gemäht wird. Ebenso werden bei Bergwerken, bei Hochöfen räumlich sowie zeitlich gewisse Partien und Schichten aufgetheilt.

Aehnlich verhält es sich mit der generellen und speciellen Behandlung des Materials.

3. Die Umstaltung der Mittel und Materialien nach den Bestimmungen derselben.

Nicht immer entsprechen die Mittel und Materialien schon im Vorhinein den ihnen zugedachten Funktionen. Da muss gewöhnlich entweder in der Zeit- und Raumwirksamkeit, oder in der Kraftmasse, oder auch in der Zusammensetzung nachgeholfen werden. So z. B. werden Mittel, welche zu individuellem

Gebrauche bestimmt sind, diesem entsprechend schwächer, kleiner, handsamer konstruirt. Man passt sie der Grösse nach dem Zwecke an. Universelle Mittel hingegen wachsen zu entsprechend grossen Dimensionen an. Villen z. B. bleiben, insoferne sie nur einer einzigen Familie zu dienen bestimmt sind, meistens klein; Zinshäuser hingegen, welche vielen Menschen eine Wohnstätte bieten sollen, werden mit steigender Kultur auch regelmässig grösser gebaut. Taschenkalender, Taschenmesser, Taschenfeuerzeuge, Taschenuhren etc. werden immer niedlicher, dagegen öffentliche Uhren, ferner Strassen, Plätze, für Viele dienende Fuhrwerke immer grösser.

Ein Mittel, das nur zu speciellem Zwecke dient, kann die Eigenthümlichkeiten, welche ihm zu anders gearteten Zwecken beigegeben waren, fallen lassen. Dafür aber wird es sich für den speciellen Zweck durch eigenthümliche Eigenschaften, ja vielleicht auch durch eigene Organe ergänzen.

Der entgegengesetzte Fall tritt bei der Generalisirung ein, wo neben den speciellen Eigenschaften und Organen noch andere verschiedenartige auftauchen.

Eine eigene Wissenschaft sollte die Formen und Gestalten erforschen, welche infolge dieser vier verschiedenen Organisationsarten eintreten und wechseln. Da unsere wirthschaftlichen Mittel mit steigender Kultur immer zusammengesetzter werden, verwickelten sich die Organisationsfälle in so komplizirter Weise, dass es oft langwieriger Untersuchungen bedarf, ehe für eine bestimmte Erscheinungsform auch das richtige Prinzip herausgefunden ist.

Die hier dargestellten Organisationsarten stehen mit den Grundsätzen des Arrangements in innigem Zusammenhange. Denn die Organisation ist ja eigentlich nur die konsequente Durchführung des Arrangements im Kreise der Mittel und Materialien und die Umstaltung der wirthschaftlichen Gegenstände in diesem Sinne. So führt z. B. der Arrangementsgrundsatz „In Einem zugleich“ von selbst auf den Organisationsgrundsatz: „Eines für Viele“, das der Universalisirung. Der Arrangements-Grundsatz: „Jedes besonders zugleich“ könnte hinwiederum nicht zur Ausführung gelangen, wenn nicht die Individualisirung nach dem Grundsatze: „Jedem besonders“ für eine pas-

sende Zutheilung entsprechend vieler Mittel auf viele Materialindividuen Sorge tragen würde.

4. Die Metamorphose der wirthschaftlichen Erscheinungen.

Die wirthschaftliche Organisation unterliegt einem steten Entwickelungsprozesse, in welchen jedes Mittel, jedes Material hereingezogen wird. So wechseln Kleidung und Wohnung, Nahrung und Getränke, Apparate und Werkzeuge, der Haushalt wie die Unternehmung ununterbrochen ihre Formen, ihre Zusammensetzung.

Welche Reihe von Metamorphosen durchläuft z. B. die Kleidung! Von dem Gürtel um die Mitte des Leibes und der Binde um Stirne und Haar angefangen, mit welchen die rohesten Völker beginnen, bis hinauf zu den mannigfaltigen Wäschestücken, Unter- und Oberkleidern, Schuhen und Hüten, Putz- und Schmuckgegenständen, welche den kultivirten Menschen umhüllen, welch' ein Wechsel, welch' eine lange und buntgegliederte Kette von Verwandlungen! Da wird nicht nur für jedes Glied des Körpers ein eigenes Kleidungsstück allmälig herausgebildet, der Halskragen, der Aermel, das Beinkleid, der Taillenwärmer, der Pulswärmer, der Handschuh, ja wie bei den alten Persern sogar der Fingerschuh abgesondert, und dann für sich neu gestaltet, sondern all' die abgetrennten oder neu hinzugekommenen Organe der Kleidung verbinden sich wieder untereinander, bilden Komplexe höherer Art. So ist z. B. das gegenwärtige Beinkleid aus den für jeden Fuss gesonderten Strümpfen und Hüftenumhüllungen dadurch entstanden, dass man die getrennten Theile des leichtern An- und Ausziehens wegen zu einem Ganzen verband. Im Rocke besitzen wir einen Komplex von Brustkleid, Hüftenkleid, Gürtel, Halskragen, Taschen u. s. w.

Daneben schreitet die Specialisirung der Kleider als Gesammtmittel den verschiedenen Verwendungsarten derselben als Gesammtheit entsprechend weiter. Da werden Werktags- und Feiertags-, Morgen- und Tags-, Haus- und Ausgeh-, Arbeits-, Bade-, Frisir-, Kostüm-, Ball-, Maskenkleider von einander geschieden. Für die verschiedenen Jahreszeiten, für helles und trübes Wetter, für den Wechsel des Tageslichts, der Nacht-

beleuchtung, für Gas- oder Kerzenlicht, für heitere, traurige, für gleichgültige oder festliche Anlässe, für Aufwartungen, Prüfungen, offizielle Begrüssungen, für hunderterlei verschiedene Zwecke müssen nach Farbe, Form, Schnitt und Tragweise verschiedenartige Kleidungen bereit gehalten werden. Und wie kapriziös muss da jeder Theil wieder sich dem Ganzen gemäss umstalten. Welche Farbenskala laufen allein die Handschuhe durch je nach Anlass des Tragens derselben, je nach der Farbe und dem Schnitte der Kleider, mit welchen gemeinsam sie gebraucht werden sollen! Und mit der Wohnung ergeht es nicht anders. Die Decke, das Zelt, die Hütte, wie sind sie heute den Theilen nach und als Ganzes umgestaltet! Wie vielgliedrig ist heutzutage ein Haus vom Keller bis zum Giebel. Wer auch nur die Geschichte der Stiege, des Rauchfanges, des Zimmerofens verfolgen wollte, würde bald erdrückt werden vom Reichthum der Metamorphosen. Auch hier specialisiren sich zuerst die Theile, jeder in seiner Weise, zu seinem Zwecke. Da wachsen aus dem gemeinsamen Wohnraume, der „Rauchstube" des alten Bauernhauses, bald Schlafgemach, Arbeitsraum, Frauenstube, Küche und Vorrathskammer heraus, bis endlich das moderne oder antike Wohnhaus der hohen Kulturzeit wohl mehrere Dutzende verschiedenartiger Gemächer umfasst. Das Haus als Komplex specialisirt sich aber wieder, je nachdem es der Familie oder z. B. als Konzertsaalbau, Theater, Amtsgebäude, Kaserne, Reitschule, Zirkus, Vereinshaus, Kirche, Kloster, Schulgebäude u. s. w. einem bestimmten einzelnen Zwecke dient. Auch das Familienhaus kann die Formen des Stadt- und Landhauses, des Palastes und der Hütte und innerhalb derselben wieder unzählige Nuancen annehmen.

Aehnliches gilt von den Nahrungsmitteln und den Getränken. Moderne Kochbücher beschreiben die Zubereitungsweise von mehreren Tausend Arten von Speisen, und der Speisen-Komplex, die „Tafel" ist wieder ebenso reich an Gestaltungen je nach Anlässen und Momenten, wie die Kleidung.

Noch nie ist der innere Zusammenhang betrachtet worden, welcher zwischen der Metamorphose der Gebrauchs-, Verbrauchs- und Genussmittel und jener der Werkzeuge und Apparate besteht.

Sowie sich die Gebrauchs-, Verbrauchs- und Genussmittel den Bedürfnissen der Person anschmiegen, weil sie diesen zu dienen bestimmt sind, so bilden sich auch die Werkzeuge und Apparate je nach den Anforderungen der Formen und Stoffe der Kleidung, Wohnung, Geräthe, Nahrung etc. aus. Je komplizirter und mannigfaltiger die Formen und Stoffe dieser Mittel sind, desto komplizirter und mannigfaltiger werden auch die Werkzeuge und Apparate. Zu der Geschichte der Seiden- und Sammetstoffe bildet die Geschichte des Seiden- und Sammt-Webstuhls, ja selbst des Weberschiffchens eine nothwendige Ergänzung. Den Thonwaaren entspricht die Töpferscheibe und der Model, die Glasur, wie der Brennofen, den Geräthen der Hobel oder das Schnitzinstrument, der Hammer oder die Giessform.

Wir können dauerhafte edle Materialien nicht in Verwendung nehmen, wenn wir nicht die zur Herstellung derselben entsprechenden Werkzeuge besitzen. Ehe der Stahl, das Glas, die Krystalle als Stoffe unserer Hülfsmittel eingeführt wurden, mussten vorerst die Stahlwerkzeuge, die Schleifvorrichtungen u. s. w. geschaffen sein. Je kräftiger, widerstandfähiger die Materialien sind, desto schärfer, wirksamer werden auch die Werkzeuge.

Und auch im Gebiete der Werkzeuge und Apparate lässt sich das morphologische Gesetz beobachten, dass neben der Specialisirung der einzelnen Organe die Vermannigfaltigung der Organ-Komplexe einhergeht.

Neben den Vereigenthümlichungen, z. B. des Hobeleisens, tauchen die Abartungen des Hobels als Werkzeug im Ganzen, und dann wieder der Gesammtheit von Hobeln in der Hobelmaschine auf. Specialitäten der Bohrer werden von Specialitäten der Bohrmaschinen begleitet u. s. f.

Denselben Entwicklungsgesetzen unterliegen endlich auch die Funktions-Komplexe der wirthschaftenden Thätigkeit, welche wir „Haushalt" und „Unternehmung" nennen.

Gegenüber dem Haushalt der Indianer-Familie erscheint der Haushalt eines reichen Römers der Antike, oder eines modernen Strousberg, wie neben dem Embryo ein voll entwickelter Riesen-Organismus. Wie vielartige Specialfunktionen zeigen sich im heutigen Haushalt als unentbehrlich und wie ebenmässig

gegliedert und wohlgeordnet ist dabei doch das Ganze! Die Unternehmung durchlief gleichfalls eine lange Reihe mannigfaltiger Phasen. Sie begann mit der einfachen industriellen Hausarbeit für den eigenen Bedarf, wie ja noch heute z. B. die Bauernfamilien des Metnitzthales in Kärnten sich den Loden für die Kleider selbst weben, den Filz für die Hüte selbst erzeugen, das Leder für die Fussbekleidung selbst gerben. Die Bewohner der Pfahlbauten auf der Loko-Insel des Benue-Stromes in Afrika, die Fischer- und Jägervölker Südamerikas kennen gegenwärtig noch keine andere Art des Unternehmens.

Erst später dehnte sich der Zweck des Schaffens aus, universalisirte sich auf den Kreis des Bedürfnisses mehrerer Familien, einer ganzen Ortschaft. Zugleich trat die Specialisirung auf eine Art von Unternehmungsarbeit ein. So entstand das Handwerk. Hier gibt es schon ausserhalb der Familie stehende Hülfsarbeiter, welche das Arbeitsquantum individuell unter sich theilen. Der technisch produzirenden Thätigkeit gesellt sich des Absatzes wegen die Verkehrsanbahnung hinzu. Und weil das Handwerk bald auch den Rohstoff von andern Handwerken überkommt, tritt es auch mit diesen in Einkaufs-Verkehrsverbindung. Die Unternehmung auf der Entwicklungsstufe des Handwerks besteht demnach aus zwei Organen, dem Betriebe (dem Einkauf und der Umgestaltung) und aus dem Vertriebe (der Annahme und Ausführung der Bestellungen). Sowohl im Einkaufe wie in der Produktion und im Verkaufe behandelt das Handwerk jedes Material oder Werkstück oder Produkt einzeln. Es geht demnach stets individuell vor. So nimmt z. B. der Kleidermacher gewöhnlich die Bestellung eines einzelnen Kleidungsstückes entgegen, eilt dann zum Tuchhändler, um hiefür das Tuch zu kaufen, versorgt sich mit dem entsprechenden Zugehör, lässt hierauf das Kleidungstück durch einen Gesellen fertigen, und sendet es dann einzeln der Kundschaft zu. Das Gleiche lässt sich bei allen übrigen Handwerken und Kleingewerben, die Krämerei und den Hausirbetrieb nicht ausgenommen, beobachten. Und doch bildet das Handwerk eine neue Entwicklungsstufe gegenüber der industriellen Hausarbeit. Denn im Handwerke ist die industrielle Arbeit einer oder einzelnen Personen als stete Beschäftigung, also universell überantwortet. Diese Beschäftigung wird in einem eigenen Lokale in Einem fort betrieben, ihr stehen auch eigene Werkzeuge und Apparate stets zu Gebote. Und in der Behandlung des Materials werden schon specialisirte ökonomisch-technische Methoden (sogenannte Handwerksvortheile) angewendet, welche das Schaffen beträchtlich vervollkommnen. Es wäre der Wissenschaft würdig, die Entwicklung dieser Handwerksvortheile einer genauern Erforschung zu unterziehen. Sie würde in ihnen die Keime entdecken, aus welchen sich später die Manufaktur wie die Maschinerie entwickelt hat. So ist es z. B. ein Handwerksvortheil, bei der Herstellung eines Rockes das ausgeschnittene Tuchstück vorerst mit der Watte und dem Unterfutter zu bekleiden, und dann erst an den andern dazu gehörigen Tuchtheilen des Rockes zu befestigen. Auch theilt sich der Schneider die Arbeit so ein, dass er zuerst den Schnitt aus Papier fertigt, dann diesem entsprechend alle Tuchstücktheile ausschneidet, hierauf zum Ausschneiden des Unterfutters und der Watte übergeht, weiters das Unterfutter sammt Watte abnäht, dann die Theile des Leibes und die der Schoss zusammenheftet, und nun am Leibe der Kundschaft probirt. Erst dann werden der Kragen, die Aermel, die Taschen, die Knopflöcher und Knöpfe u. s. w. gefertigt und angefügt. Diese Eintheilung der Arbeit, in welcher sich eine Reihe schöner Grundsätze der Wirthschaft manifestirt, wurde noch nie einer Betrachtung gewürdigt, und doch ist sie die Grundlage aller industriellen Thätigkeit, ja alles wirthschaftlichen Schaffens überhaupt. Denn derselben Eintheilung der Arbeit begegnen wir auch bei der Betrachtung der kaufmännischen, der landwirthschaftlichen, ja selbst der künstlerischen und wissenschaftlichen Beschäftigung u. s. f. wieder.

In dieser Eintheilung der Arbeit lässt sich sowohl die Theilung der Akte in Specialgruppen, als auch die universelle Zusammenfassung der Akte derselben Specialgruppe erkennen. Das Ausmessen und Eintheilen des Tuchstoffes, das Zuschneiden desselben, das Zuscheiden des Futters, das Anheften desselben, das Zusammenheften aller Theile des Leibes und Schosses, das Probiren, das Fertigen und Anbringen der Nebentheile und des Zugehörs im obigen Beispiele sind solche Gruppen von Special-

vorrichtungen. Und hier werden die Akte gleicher Art ununterbrochen, einer nach dem andern, vorgenommen. Wer die Arbeit des Gerbers beobachtet, wird gar bald finden, dass trotzdem jede Haut individuell enthaart, in die Lohe gethan, aus derselben gehoben, getrocknet, geschabt, gefaltet u. s. w. wird, doch bei gewissen Akten stets eine Anzahl von Häuten ununterbrochen nach einander in Behandlung genommen und wieder abgegeben wird.

Diese partieweise Behandlung des Materials bildet den Uebergang zur nächsthöhern Entwicklungsstufe der Unternehmung, zur Manufaktur. Der Manufakturist unterscheidet sich vom Handwerker vor allem dadurch, dass er seine Thätigkeit nicht blos auf den Bedürfnisskreis des Ortes beschränkt, in welchem er zufällig wirkt. Er breitet seinen Absatz über eine grössere Landstrecke, vielleicht bis an die Grenzen einer oder mehrerer Provinzen aus. Ist ihm einmal der grössere Absatz gesichert, dann kann er das Rohmaterial in beträchtlichern Partien einkaufen, kann es in Partien verarbeiten lassen und partieweise wieder verkaufen. Der manufakturmässige Kaufmann ist Engros-Händler, obschon die Partien, welche er gleichzeitig an eine Kundschaft absetzt, gewöhnlich nicht über ein oder mehrere Dutzend Exemplare hinausgehen. So ist auch der Direktor der wandernden Schauspielertruppe Grossist gegenüber dem fahrenden Sänger oder Spassmacher.

Die Engros-Behandlung des Materials nach dem Grundsatze: „In Einem nacheinander" oder „In Einem zugleich" setzt meistens die gleichzeitige Verwendung mehrerer Arbeitskräfte voraus, obschon dies nicht immer nöthig ist. Es gibt z. B. Stiefelwichsefabrikanten, welche es unter ihrer Würde halten würden, einzelne Schachteln Wichse an das Publikum zu verkaufen, die aber trotz der partieweisen Arbeit ohne Gehilfen arbeiten, und sich oft sogar nicht einmal eines Lehrjungen bedienen. Und doch unterscheiden sie sich wesentlich vom Handwerker.

Sind aber einmal mehrere Arbeitskräfte zur Ausführung eines und desselben Arbeitsprozesses engagirt, dann treten die Prinzipien der Zutheilung der Arbeit mehr in den Vordergrund. Entweder führt jeder Arbeiter für sich allein hinsichtlich

einer kleinen Partie des Materials abgesondert den ganzen Prozess durch, und wird er mit den andern Arbeitern zusammen nur universell mit Arbeitsmaterial versorgt, geleitet, überwacht, entlohnt, oder der Prozess wird in Gruppen von Vorrichtungen getheilt, und das Material durchläuft in grossen Partien die Hände der Arbeiter, deren jedem eine eigenthümliche Gruppe von Verrichtungen zugewiesen ist.

Im erstern Fall haben wir die unorganisirte, im letztern die organisirte Manufaktur vor uns.

Als unorganisirte Manufaktur begann sich z. B. im Anfang des vorigen Jahrhunderts in England die Baumwollspinnerei auszubreiten. Damals beschäftigte ein Verleger, welcher das Rohmaterial partienweise einkaufte, und das Fabrikat partienweise verkaufte, ein Dutzend Spinner oder Spinnerinnen, welche unabhängig von einander die Partien Rohmaterials vom Verleger in Empfang nahmen und fertig an diesen wieder ablieferten. Die Arbeiten des Schlagens, Krempelns, Kratzens, Wickelns, Spinnens am Spinnrade, musste jeder Spinner mit seiner Materialpartie der Reihe nach selbst vornehmen oder durch Familienglieder vornehmen lassen. Die fertigen Baumwollgespinnste wurden aber nicht im Orte ihrer Entstehung verbraucht, sondern in ganz England versendet und verkauft.

Eine unorganisirte Manufaktur ist z. B. noch heutzutage die Schwarzwälderuhren-Erzeugung zu Karlstein in Niederösterreich. In diesem Orte, sowie in etwa fünfzehn Dörfern im Umkreise desselben beschäftigen sich mehrere hundert Familien mit der Uhrmacherei. Der Uhrmacher zimmert selbst das Holzgestelle für die Uhr, giesst aus Messing die Räder, feilt dieselben und fräst sie auf einer einfachen Drehbank aus. Er fertigt sodann auf einer Holzdrehbank die hölzernen Getriebspindeln, bohrt die Löcher zur Aufnahme der Achsen in das Gestelle und fügt das Räderwerk ein. Das Zifferblatt, ein einfaches Holzbrettchen, wird mit weisser Farbe überstrichen, dann mittelst des Pinsels bemalt und an das Holzgestelle der Uhr genietet. Die Zeiger sind aus Messing gegossen und zugefeilt, und ebenso wird das Pendel aus gewöhnlichem Drahte gefertigt und mit der aus Holz gedrehten und von einem Messingscheibchen gedeckten Linse versehen. Aber Eines unterscheidet

ihn vom Handwerker: Er hobelt, giesst, feilt, dreht, bohrt, fräst, adjustirt, finissirt alle Bestandtheile für ein oder zwei Dutzend Uhren partieweise. Diese Uhren wandern dann in Partien zu fünfzig oder hundert Stücken nach dem Norden und Süden von Oesterreich und Ungarn und werden dort von Hausierern aus Karlstein in einzelnen Exemplaren abgesetzt. Erst in neuester Zeit begannen sich in Karlstein eigene Uhrgestellmacher, Uhrenrädergiesser, Uhren-Schlagfeder-Schmiede, Uhrenzifferblatt-Maler herauszubilden, welche das Fertigen der Uhren mit diesen Detailzweigen vertauschten. Im Schwarzwalde dagegen herrscht bei der Erzeugung gleichartiger Uhren schon seit sehr langer Zeit die getheilte Arbeit, d. h. die organisirte hausindustrielle Manufaktur. Auf noch vollendeterer Stufe steht die Uhrenindustrie der Schweiz.

Doch dürfen wir uns damit nicht begnügen, einfach zu konstatiren, dass es eine unorganisirte und eine organisirte Manufaktur gebe. Zwischen beiden Extremen kommen noch mannigfaltige Zwischenformen vor. So besteht z. B. in der Viechtau, einer Gruppe von Ortschaften am linken Rande des Gmundner Sees in Oberösterreich, eine Kinderspielwaaren-Hausindustrie, bei welcher in jedem Hause ein anderer Artikel gefertigt, in dem einen z. B. Lämmchen, in dem andern Kühe, im dritten Pferde und Pudel u. s. w., im vierten Reiterchen, im fünften Küchengeschirr für Puppen, im sechsten Kästen, Bettstellen, Tische und Sessel für Puppen, im siebenten Püppchen erzeugt werden. Einzelne Ortschaften verlegen sich nur auf die Trompetchen-, Kukuks- und Harmonika-Erzeugung, andere wieder nur auf die Herstellung der Thiere. Und doch gibt es zwischen den Arbeitern selbst keine Arbeitstheilung. Jeder fertigt das ganze Lämmchen, den ganzen Reiter mit Federbusch und Pfeifchen, und lässt sich höchstens durch Weib und Kinder kleine Hülfsarbeiten verrichten. Ganz anders ist die Spielwaaren-Manufaktur in Katharinaberg in Böhmen, dann Seifen und Grünhainichen in Sachsen, oder wohl gar zu Sonneberg in Thüringen geordnet. In den erstgenannten Orten theilen sich die Holz-Spielzeug-Erzeuger in Reifendreher, Schnitzer, Bemaler, im letzteren hingegen fertigen Bildhauer die Modelle der Puppen, giessen andere die Modelle in Gyps und Metall ab, formen wieder Andere mit Hülfe der Modelle die Puppenglieder oder Thierhälften u. s. w. — Eigene Mechaniker erzeugen die Puppen- und Thierstimmen, besondere Arbeiterinnen beschäftigen sich mit dem Kleidermachen für Puppen und noch andere mit dem Frisiren der Kopfhaare derselben. Eine Fabrik liefert die Puppenaugen, eine andere die mechanischen Vorrichtungen für bewegliche Augen, bewegliche Unterkiefer, bewegliche Glieder. So durchläuft eine Puppe an hundert Hände, ehe sie zum Verkaufe fertig ist.

Darin liegt eben das Wesen der organisirten Manufaktur, dass bei ihr grössere Partien von Material ununterbrochen von verschiedenartig fungirenden Arbeitskräften der Reihe nach behandelt werden. Und dieses neue Prinzip der Unternehmungsform ward von den Nationalökonomen der zweiten Hälfte des vorigen Jahrhunderts als Gesetz der Arbeitstheilung aufgefasst und dargestellt. Die organisirte Manufaktur kann entweder als Hausindustrie betrieben werden, wie z. B. die Uhrenfabrikation in Chaux de fonds und Locle, die Gewehrfabrikation in Weipert in Böhmen, oder sie zieht sich in einzelne Fabriks-Etablissements zusammen, wie die Blumenfabrikation und die Modewaarenindustrie in Paris, die Ledergalanteriewaarenerzeugung in Wien, die Holzschnitzerei in Brienz u. s. f. Zwischen diesen Extremen erscheinen wieder als sanfte Uebergänge die Verbindung der Hausindustrie mit Etablissements, welche die Rohwaare liefern, wie die Glas-Quincaillerie um Gablonz und Tannwald in Oesterreich, oder die Verbindung der Etablissements mit der Hausindustrie, wo erstere die Finissirung übernehmen, wie die Gewehrfabrikation in Lüttich.

Auf der Stufe der Manufaktur passiren gleichzeitig gewöhnlich nur ein bis zwei Exemplare des Materials (Rohstoffes oder Halbfabrikates) die Hände des einzelnen Arbeiters, da ja weder die Hand noch das von der Hand bewegte Werkzeug oder der Apparat eine so reichliche Kraft besitzen, mehr als zwei Material-Exemplare auf einmal zu bearbeiten. So wird in der Stahlfederfabrik von den Arbeiterinnen immer nur je eine Stahlfeder zwischen den Fingerspitzen in die Presse oder Stanze gehalten, in der Metallknopffabrik immer nur ein Knopfblättchen gepresst. An der Drehbank wird nur mit einem Drehstahle, an der Hobelbank nur mit einem Hobel gearbeitet. Die Werkzeuge

entsprechen an Gewicht, Wucht und Widerstand den Kraftverhältnissen der Hand, des Armes, ob diese nun unmittelbar auf das Material einwirken, oder ihre Kraftwirkung durch Kurbeln und Räder, Scheiben und Riemen umsetzen. Nur bei jenen Manufakturen, wo das Material so dünn und fein ist, dass es sich in mehreren Exemplaren zugleich von der menschlichen Hand bewältigen lässt, wie z. B. bei der Stecknadel-, Zündhölzchen,- Glasperlen-Fabrikation u. s. f. werden mehrere Materialexemplare auch in Einem zugleich bearbeitet.

Wenn aber einmal an die Stelle der Hand oder des Armes des Arbeiters der wuchtig ausgreifende Arm des Wasserrad- oder Dampfmaschinen-Getriebes getreten ist, dann vermag ein Werkzeug eine zehnmal, in vielen Fällen sogar hundertmal grössere Partie von Materialexemplaren oder Materialtheilchen zu bewältigen.

Die *Maschinerie* überragt in der Zutheilung des gleichzeitig zu behandelnden Materials die Manufaktur in eben demselben Masse, als diese in der Zutheilung des ununterbrochen *nacheinander* zu bearbeitenden Materials das Handwerk übertrifft.

Und sowie die Manufaktur in der *Zutheilung* des Arbeitsprozesses an die Arbeiter nach dem Gesetze der Theilung vorgeht, so macht die Maschinerie auch in dieser Richtung einen riesigen Fortschritt. Denn so verschiedenartig sich auch Arbeiter mit Werkzeugen bewaffnen und in der Handhabung derselben üben mögen, sie bleiben doch gleichorganisirte Menschen. Die Maschinerie theilt aber die Arbeiten nicht an mehr oder weniger gleich geartete Menschen, sondern an *Specialitäten* von Arbeits*maschinen* und Apparaten aus, welche untereinander bis auf geringfügige Nebentheile, wie etwa Riemscheiben und dergl. gar keine Aehnlichkeit haben. Wie wunderbar verschiedenartig sind z. B. die Arbeitsmaschinen einer mechanischen Baumwoll- oder Flachsspinnerei, einer Thüren- und Fensterfabrik, einer Lokomotivfabrik. Da gibt es ganze Reihen verschiedenartiger Schlag- und Wickel-, Kratz-, Krempel- oder Hechelmaschinen, hier Sortimente von Kamm-, Bohr- und Hobelmaschinen, Fräsen u. s. w. Fabriken, in welchen Schrauben, Stiften, Nieten mittelst Maschinerie erzeugt werden, beschäftigen

für jede Nummer von Schrauben, Stiften, Nieten eigene Maschinen.

Bei der Manufaktur wandern die in Arbeit befindlichen Materialpartien von Hand zu Hand. Die Maschinerie hingegen führte in den meisten Fabrikationszweigen eigene Apparate ein, welche das Material mechanisch von Maschine zu Maschine führen.

So bildet die Maschinerie einen grossartigen, aus mechanischen Gliedern zusammengesetzten Organismus, in welchem alle Prinzipien der Wirthschaft, und zwar sowohl die des Arrangements, als auch jene der Organisation in vollendetster Weise zur Anwendung und Ausführung kommen.

Die Unternehmung auf der Stufe der Maschinerie versorgt sich mit Roh- und Hülfsstoffen in grossen Partien. Sie geht den ersten Bezugsquellen nach, kauft weit früher ein, als sie die Materialien verbraucht, bedient sich nur der vollkommensten Hülfsmittel. Da im Schaffensprozesse kolossale Mengen gleichzeitig verarbeitet werden, muss auch der Absatz weithin ausgedehnt und durch Magazinirung von Vorräthen gesichert werden. So sind auch die Hülfsorgane der Unternehmung enorm vergrössert und nach wirthschaftlichen Prinzipien exakt geordnet.

Man darf nun aber nicht glauben, dass die *Metamorphose der Unternehmungsarbeit*, wie wir sie hier in den Hauptentwicklungsformen der industriellen Hausarbeit, des Handwerks, der Manufaktur und der Maschinerie darstellten, nur im Gebiete der *Industrie* vorkommen. Die Industrie ist vielmehr nur ein Schaffensgebiet, in welchem diese Formen früher Eingang finden, als in andern Gebieten, wo dem wirthschaftlichen Fortschritte durch den Eingriff der Naturmächte, durch die grössere räumliche oder zeitliche Ausdehnung oder durch die Unwissenheit und Trägheit der Unternehmer und Arbeiter Schranken gesetzt sind, welche erst später übersprungen werden können. So werden z. B. einstmals, wenn es gelungen sein wird die Nahrungsstoffe auf chemischem Wege zu gewinnen, selbst an die Stelle der gegenwärtig gewöhnlich hausarbeitartigen und nur als Gärtnerei handwerksmässigen Landwirthschaft, mit Maschinerie versehene Fabriken treten. Das Transportwesen zu Lande war zur Zeit der Lastträger, Boten, indu-

strielle Hausarbeit, dann in der Periode der Lastthier- und Wagenspedition Handwerk, später nach dem Aufkommen der Pariser Lastwagen, der Omnibusse u. s. w. Manufaktur, und ist jetzt bei Anwendung der Lokomotiven Maschinerie. In ganz gleicher Weise schritt das Transportwesen auf Flüssen, Seen und auf dem Meere vorwärts. Auch der Handel ist als Hausierhandel industrielle Hausarbeit, als Kram- und Detailhandel Handwerk, als Grosshandel Manufaktur, und geht heute in den ersten Handelsstädten der Welt zu den Prinzipien der Maschinerie über, wie es dessen Hülfsmittel, die Docks und Lagerhäuser u. s. f. beweisen. Wie hat sich das Ausstellungswesen, die Vergnügungsindustrie, ja selbst die künstlerische und wissenschaftliche Produktion geändert. Eine Theater-, eine Konzertproduktion, die Ausarbeitung einer Ersch- und Gruber'schen Encyklopädie, eines modernen Palastes erfordern doch ein manufaktur-, ja in manchen Fällen sogar maschineriemässiges Zusammenwirken von Arbeitskräften und Apparaten.

Der Gesammtorganismus der Wirthschaft, in welchem die Haushaltungen als Atome oder Zellen, die Unternehmungen als Gefässe und Organe, die Wirthschaften der einzelnen grossen Produktions- und Konsumtionsgebiete als Glieder erscheinen, besitzt gleich dem menschlichen Körper, gleich allen natürlichen Organismen nicht durchaus auf der gleichen Entwicklungsstufe stehende Glieder, Organe, Zellen. Vielmehr sind einzelne Theile im Werden, andere im Wachsen, andere wieder im Reifen und einige endlich im Absterben begriffen. Es darf uns daher nicht Wunder nehmen, wenn uns bei Untersuchungen dieses grossartigen Organismus unmittelbar neben den vollendetsten Gebilden ganz primitiv organisirte und embryonenhafte Gestaltungsformen entgegentreten. Noch immer gibt es Wirthschaftszweige, in welchen der Uebergang von der industriellen Hausarbeit zum Handwerke als ein beträchtlicher Fortschritt erscheint, während bei andern das Verharren auf der Stufe der Manufaktur dem Rückschritte gleichkommen würde.

Schlussbemerkungen.

Die Methodik der allgemeinen Wirthschaftslehre.

Die Metamorphose der wirthschaftlichen Erscheinungen führt uns aber noch zu einer weitern wissenschaftlichen Erkenntniss. Sie zeigt uns einen so regel- und gesetzmässigen Wechsel der Gestalten im Gebiete der Wirthschaft, dass wir nicht umhin können, in ihr einen Theil der Thätigkeit der Natur wieder zu finden.

Ist aber einmal diese Erkenntniss gewonnen, dann fällt auch die Schranke nieder, welche bisher zwischen der dogmatischen Behandlung der Wirthschaftslehre und der exakten Forschung im Gebiete der Naturwissenschaften bestand.

Es wird eine Zeit kommen, in welcher man eine Terminologie der wirthschaftlichen Erscheinungsformen, der Typen, der Modus-Arten, der Prinzipe und Grundsätze so gut wird schaffen müssen, wie es im vorigen Jahrhunderte gang und gäbe war, die Pflanzen- und Thierformen zu benennen und zu charakterisiren.

Ist einmal diese Terminologie gewonnen, dann kann zur exakten Beschreibung aller wirthschaftlichen Mittelarten und Arbeitsweisen, aller Methoden übergegangen werden. Aus der systematischen Zusammenstellung der Mittelarten wird sich dann von selbst das Entwicklungsgesetz derselben ergeben.

Nur jene Wirthschaftslehre, welche sich auf die exakte Beobachtung der natürlichen Vorkommnisse und Verhältnisse stützt, vermag den Mann der Wissenschaft wie der Praxis zu befriedigen. Sie wird die Lehrerin des Fortschritts, die Begründerin des Wohlstandes.

Dieses schönste Ziel hatten schon die Nationalökonomen des Industriesystems, an ihrer Spitze Adam Smith, vor Augen. Aber sie verfehlten den Weg nach den ersten richtigen Schritten.

So musste denn ein neuer, ein gefahr- und mühevoller Versuch gemacht werden, diesem Ziele in anderer Weise entgegen zu steuern. Auch dieses Werk steht erst am Anfange des Weges, aber schon sind die Fernen, welche einst erreicht werden sollen, dem Blicke erschlossen. Darum unverdrossen vorwärts nach dem Ziele!

Druck von Wilhelm Köhler, Wien, Margarethenplatz 2





END OF
TITLE